HANGKONG ZHISHI

航空知识

- 王昂同志谈范堡罗观感
- 忆"中运一号"研制及试飞
- 耶格尔将军自传

'86 12

大学生飞行夏令营

一九八六年七月二十六日至八月二十七日，中国航空学会在国家体委等单位协助下，在山东省聊城航空运动学校组织全国首次大学生飞行夏令营。六所航空高等院校选送30名大学生参加。这里是他们学习飞行的情景。

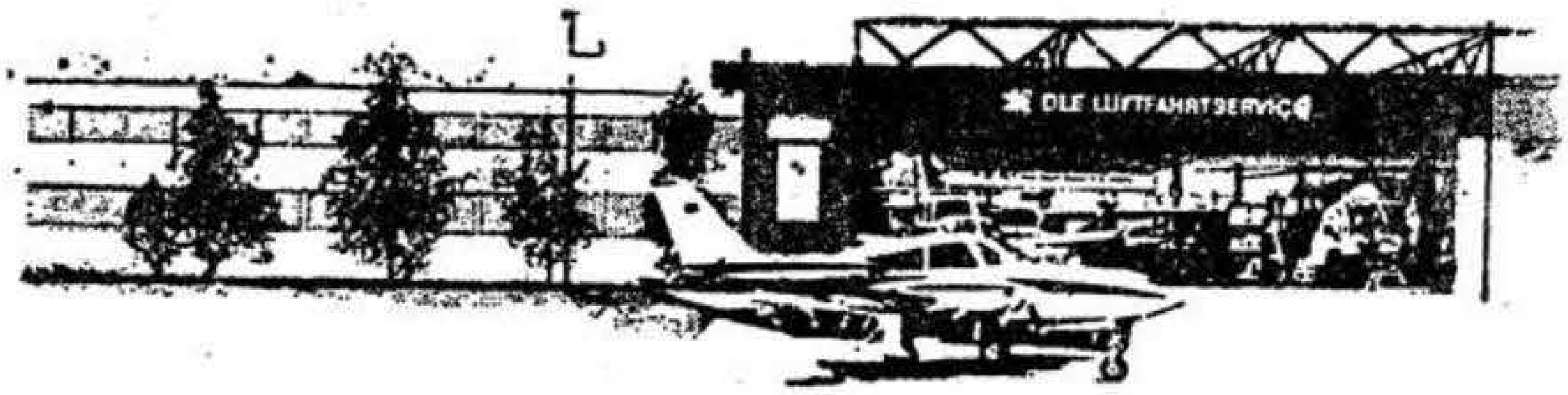
·王宏伟摄影报道·

悬挂滑翔

·国家体委航空处供稿·

一九八六年九月十七日至二十七日，奥地利悬挂滑翔家斯坦兹尔博士应中国航空运动协会邀请来华访问。图为他在山西大同航空训练基地进行飞行表演。

A PUBLICATION OF THE CHINESE
SOCIETY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS



航空知识

一九八六年十二月号
总第189期 12月6日出版

AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE
Published by Aerospace Knowledge Press
100083 Beijing(83), China

专访：王昂谈范堡罗航展……………………本刊记者（2）
航空空间消息……………………（6）
读者之友……………………（8）
航空馆：中国航空学会副理事长油江同志在北京航空馆开馆典礼上的讲话……………………（10）
中国航空学会北京航空馆正式向社会开放……………………（10）
航空史话：航空航天大事记(三十七)……………………谢 础主编（11）
回忆录：忆“中运一号”研制和试飞……………………颜振汉（12）
航空运动：给知识插上翅膀——大学生飞行夏令营侧记……王宏伟（15）
海外谈中国：外刊评论F-8II战斗机……………………钟 强译（16）
中国在重建航空工业……………………吴 垠译（17）
航空特设：黑盒子飞行记录仪……………………（19）
研究机：航空航天尖兵……………………孟鹊鸣（20）
航天史话：星际探索的征途(下)……………………育 林（23）
新机介绍：苏联新型战斗机米格-29……………………陆 成（26）
超轻型飞机：A-1型超轻型飞机……………………孙必杰 谢 京（29）
一九八六年航空知识目录索引……………………（31）
封面：国产歼8II型飞机……………………卜石林摄(封面)
封二：大学生飞行夏令营……………………王宏伟摄(封二)
封三：世界军用/民用飞机选登……………………本刊辑(封三)
封底：邮票上的航空……………………(封底)
插页一：国产歼8II和歼7M飞机……………………卜石林摄(插一)
插页二、三：范堡罗国际航展剪影……………………卜石林摄(插二、三)
插页四：阵风验证机和米格-29……………………本刊辑(插四)

在这一期

今年在英国范堡罗举行的第二十七届国际航空博览会已经闭幕。我国航空工业首次派出大型参展团在这届航展上展出了十一种由我国研制或生产的飞机及导弹展品，受到国际航空界的瞩目。作为本届中国参展团总负责人的航空工业部王昂副部长回国后接受了本刊的采访，畅谈了他对这次航展的印象及出访观感。他在谈话中不仅对展出盛况作了介绍，而且对国外航空技术方面的发展趋势，也作了比较深入的分析，我们相信一定会引起广大读者的兴趣。

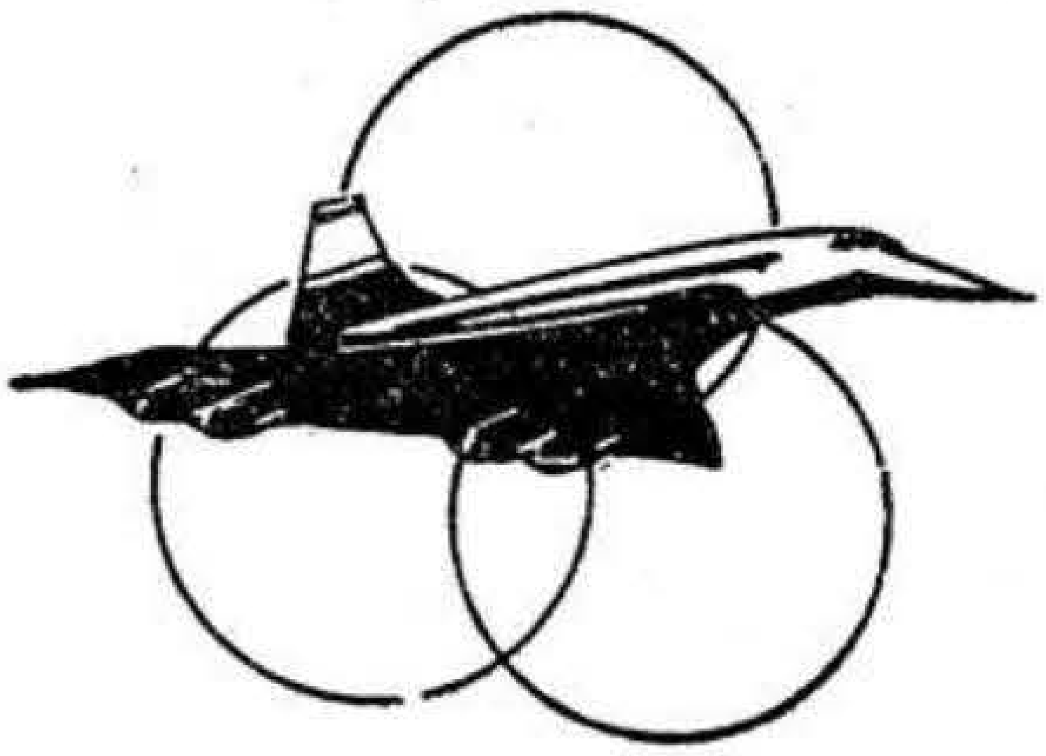
在四十年代我国抗日战争的艰苦时期，有一批为发展中国航空事业抱有热情的志士，曾努力设计及研制过一些飞机。一九四五年在重庆首次试飞的“中运一号”旅客机，就是其中比较有名的一架。可惜在旧中国政治腐败，崇洋媚外之风盛行，中国人自己设计的飞机是没有出路的。“中运一号”也逃脱不了这种试飞成功即被束之高阁的命运。本期发表的当年曾参加过这架飞机试制工作的工程技术人员撰写的回忆，可以帮助青年读者了解旧中国航空发展迈步艰辛的一个侧面。

中国航空学会北京航空馆已于今年十月二十五日正式对外开放。本期发表油江同志在开幕式上的讲话可供读者参阅。

December, 1986

Wang Ang's Remarks on the Farnborough Show (2)
Aerospace News (6)
Reader's Letterbox (8)
Aerospace Chronology *Xie Chu* (11)
Reminiscences of Development and Test-flight Zhong Yun-1 (12)
Sidelights on the Student Flight Summer Camp *Wang Hongwei* (15)
F-8II in Foreign Publications (16)
China Reconstructs its Aviation Industry (17)
Pioneers in Aviation and Spaceflight *Meng Queming* (20)
A Historical Narrative of Spaceflight *Yu Lin* (23)
MiG-29——New Fighter of the Soviet Union *Lu Cheng* (26)
Ultralight A-1 *Sun Bijie Xie Jing* (29)

编 辑 中国航空学会航空知识编辑委员会
出 版 航空知识杂志社
地址：北京市学院路37号
印 刷 北京新华印刷厂
北京胶印厂
总发行 北京报刊发行局
订购处 全国各地邮局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司(原中国国际书店)
北京2820信箱
刊号：2—410 国外刊号：M275
国内定价：0.45元
北京市期刊登记证第394号



王昂谈范堡罗航展

在今年九月英国范堡罗举行的第二十七届国际航空博览会上，我国航空工业首次派出大型参展团，国际航空界为之瞩目。作为此次中国参展团总负责人的航空工业部王昂副部长，不久前在他的办公室里兴致勃勃地接受了本刊副总编辑谢础的采访。以下为采访谈话记实。

问：王副部长，第二十七届范堡罗航展，我国首次参展获得成功，在国内外引起很大反响，读者对此也很关心。我们想请您谈谈这次航展的有关情况，以及您率团出访英国和法国的观感。首先能不能介绍一下中国展示的飞机和导弹的概况？

答：我很高兴接受你们的采访，也很乐意借此机会将这方面情况介绍给大家。这次派团参加在英国举办的第二十七届范堡罗航空博览会，是我国航空工业在建国三十多年来第一次参加在国外举办的大型国际航展。中方共展示了十一种展品，以飞机、导弹模型和图片为主，辅之以录像和宣传资料。展出模型包括国内正在研制投入试飞的歼八II型双发单座全天候歼击机，歼七III型单发单座全天候歼击机，歼教七型单发双座喷气超音速教练机；有已投入成批生产并装备部队使用的双发单座强五攻击机。运输机有已交付部队使用的运八海上巡逻机，已投入中国民航客运的运七旅客机以及多用途的运十二飞机。导弹方面有PL-5B型空空导弹，飞龙一型和七型舰舰导弹。这次展示的展品型号多，品种全，具有一定的技术水平，基本上反映了我国航空工业的规模和实力。由于参展前在国内做了认真的准备，展出获得了成功，收到了预想不到的良好效果。

问：听说中国这次参展在范堡罗引起了轰动？

答：是。中方首次参展的确在博览会上引起轰动，成为本届航展的特大新闻。展览开幕那天，各国记者纷纷涌向中国展台，争相采访并索取资料图片。有十几家电视台记者前来录像。特别是南斯拉夫电视台记者的采访非常认真。我们的工作人员用英语介绍情况后，他们还要求再用汉语重复一遍让他们录音录像。他们对我方人员说："我们都是发展中的社会主义国家。南斯拉夫每年都派团参加航展。想不到中国航空工业首次参展就表现这么出色。这反映了你们国家航空工业的面貌。"国内参加这届航展的还有电子工业部、兵器工业部等单位。英国方面对中方参展十分重视。英女王的丈夫菲力普亲王在事先没有安排的情况下，开幕当天也来到我们展台，询问得非常仔细。英国外交大臣杰弗里·豪九月四日带着政府官员来中方展台参观。中国驻英国使馆对这次参展给予大力支持和帮助。胡定一大使同使馆武官和工作人员也在头一天来到中国展台表示祝贺。胡大使高兴地说："以前每届航展我都来看，看到的都是外国的展品，今天我终于看到我国参展团展出自己的展品，心里非常高兴。这不仅加深了世界各国航空界人士对中国航空工业的了解，同时也提高了中国在人们心目中的地位。"胡大使还让驻英使馆的工作人员，分批前来参观我们自己的展品。许多在英国的中国留学生，远道从外地赶来，自费花上十个美元买门票观看。整个展出期间，中国展台前都聚集着大批外国朋友，我们的工作人员简直应接不暇。

问：我国自行研制的歼八II型飞机，这次在西方首次露面，一定引起各国航空界人士的极大兴趣吧？

答：不少外国朋友看了我们的展品和录像以后，对中国航空工业拥有的规模和实力感到惊讶。他们想不到中国竟能研制生产这么多种军机、民机和导弹系列型号。特别是对我们展示的国内最新研制的歼八II歼击机反映更为强烈。不少国外同行听了我们介绍以后，有的还不相信。直到他们看完歼八II的试飞录像片以后，才感到可信。他们评价说，中国在军用飞机研制方面，已经跳出苏联米格系列的模式。他们认为我们拥有一批精干的设计人员，已经形成了一支很强的设计力量。尽管我们的飞机在机载电子设备上与国外先进战斗机相比还有较大差距，但是他们没有在这方面贬低中国，而是认为中国能从过去完全对外封闭的状态，发展到现有水平，是很了不起的成就。

问：苏联是否也派团参加在英国的展出？他们同中国展团有没有接触？

答：苏联也派出参展团参加了这届航展。在展出期间，苏联航空工

业部的一位副部长带着几个飞机型号的总设计师来到了中方展台。开始时对方并没有介绍身份，只是围着展品很认真地看了起来。后来当展台的工作人员上前询问，才知道是苏联同志前来参观。我们参展的中国航空技术进出口公司孙总经理亲自接待了他们。我当时不在展台上，因为法国方面邀请我参观法方研制的欧洲下一代战斗机"阵风"。这些五十年代曾帮助中国建设航空工业的苏联专家们，似乎对中方的每一项展品都很熟悉。我们的工作人员主动为其介绍时，他们很友好地表示他们对这些都很了解，不用详细讲解了。对于在苏制飞机基础上发展起来的运七、运八和歼教七飞机，承认我们做了不少改进。他们对歼八Ⅱ飞机表示很大兴趣，问得很细。最后苏联同志与中国同志还一起在展台前合影留念。

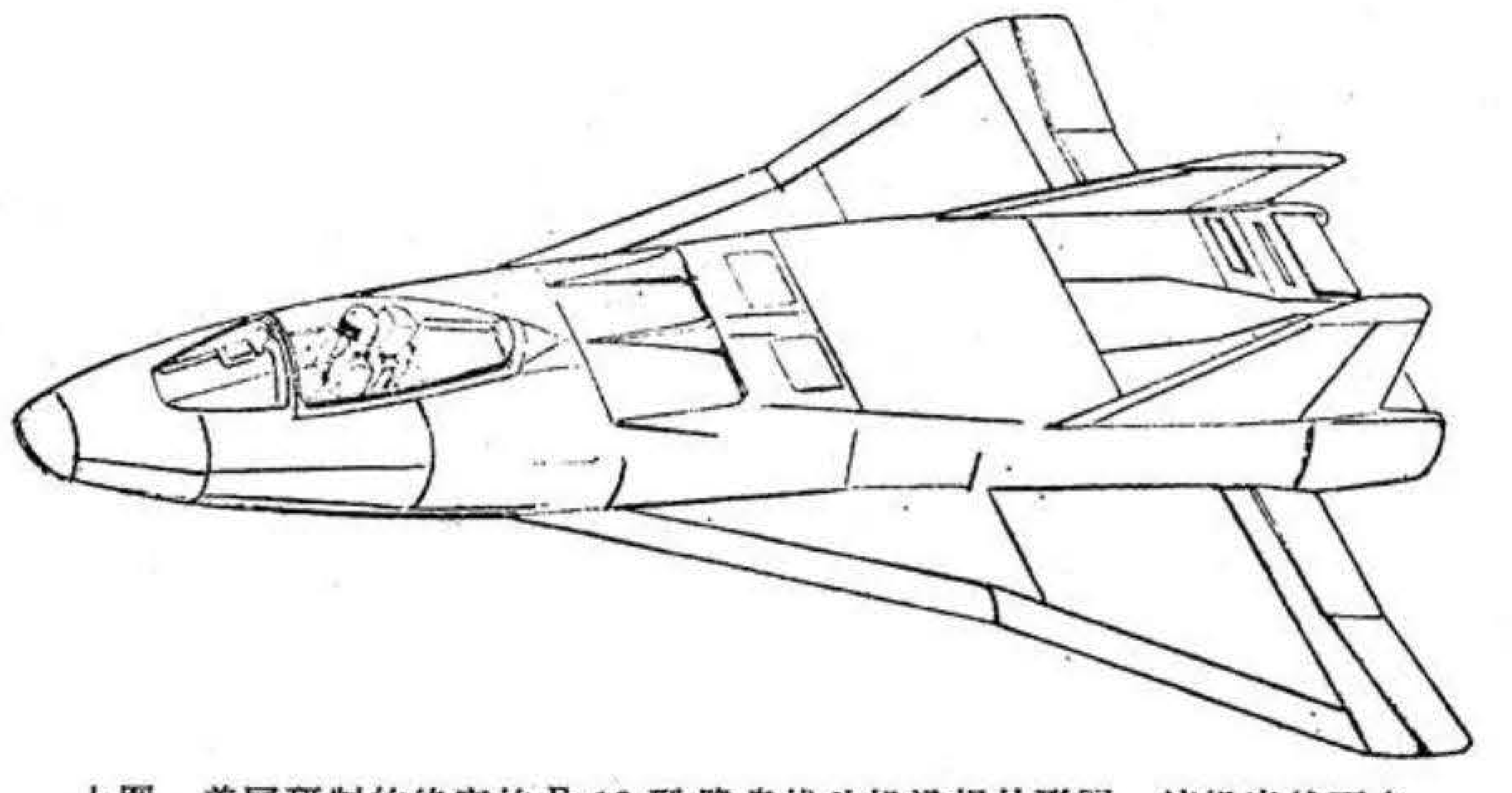
问：有没有台湾来的同胞参观我们的展台？

答：我们曾看见有几位台湾同胞在中国展台前久久停留，不舍离去。作为炎黄子孙，他们看到祖国航空工业蓬勃发展，同样流露出欣慰的感情。

问：美国和其他国家的行家们对我国展品有什么看法？

答：有两名飞过F-20、F-16、F-15的美国飞行员看了展品后评价说，中国设计的歼击机有其独到之处，气动外形简洁、利索。一些来自第三世界国家的人士，如巴基斯坦、埃及、孟加拉等国的同行，看了中方的展品感到亲切。他们当中有的还飞过其中的飞机。更有趣的是，有一些中间商，与我们并不很熟悉。有的只是在中方记者招待会上见过一两次面。但是他们在中方午餐时间展台人手不足时，主动站到展台里面来充当主人，帮助我们介绍和散发资料；有的甚至夸夸其谈销售一架中国飞机可拿多少多少佣金。

问：参加国际航展需要支付相当数目的展出费用。随着通货膨胀这些费用还在逐年上涨，为什么还有这么多的国家和厂商愿意参加？



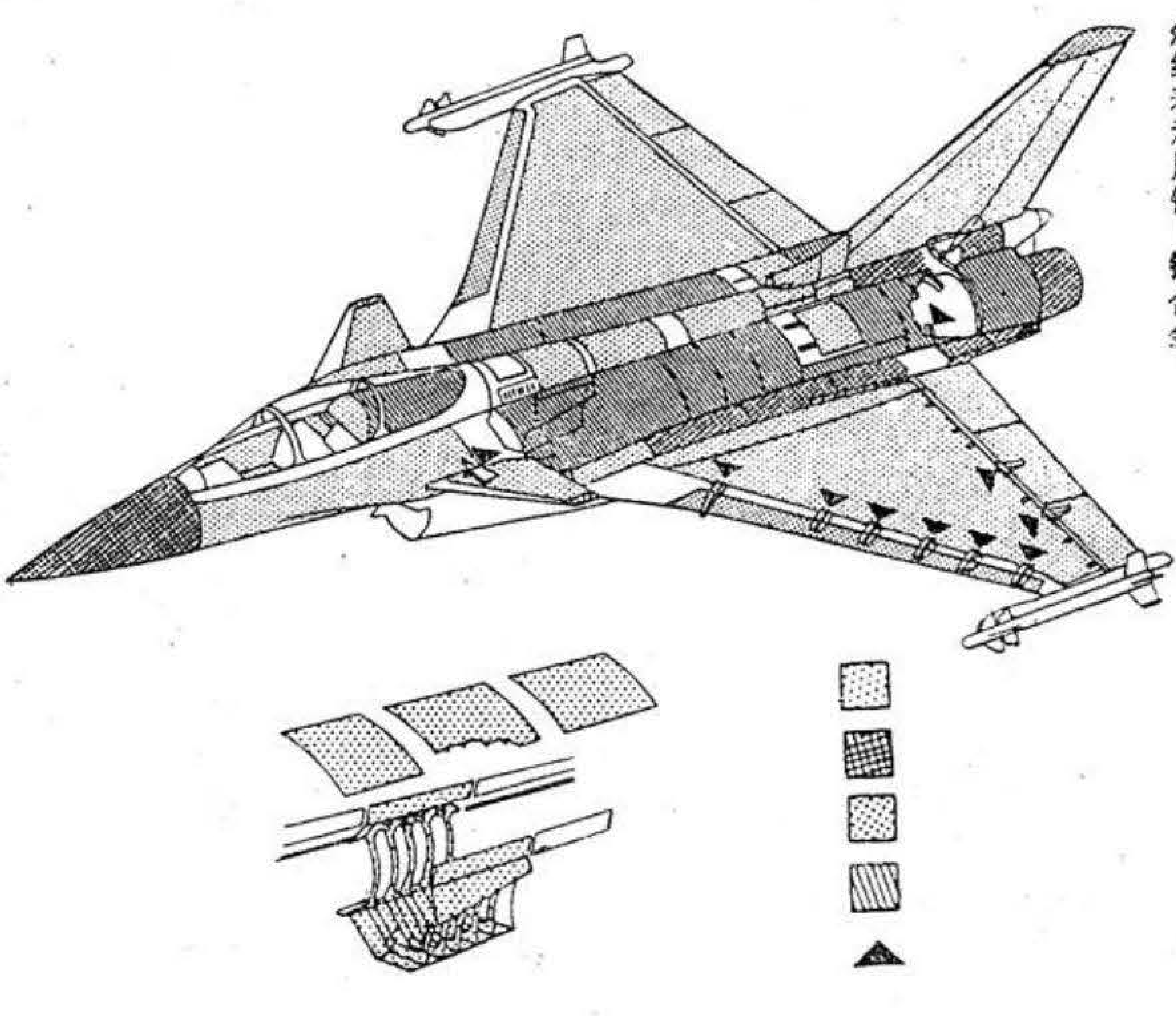
上图：美国研制的绝密的F-19型隐身战斗机设想外形图。该机当然不会在航空博览会上展出。

答：从这届范堡罗航展本身讲，参加的外国厂商和公司是历届航展中规模最大的一次，参展费用也是昂贵的。尽管费用高昂，每届参展厂商总是逐年递增。这说明随着现代航空工业的发展，世界各国之间竞争越来越激烈，都不惜代价要在国际市场上争得一席之地。而这种大型的航展，由于各国商贾云集，观众如潮，是宣传自己产品的良机，也是获取贸易信息的重要渠道。当然，从中还可以看到世界航空技术的最新发展趋向。

问：那么在这次范堡罗航展上，我们参展团获得什么样的信息呢？

答：我们直接得到这样两个信息：一、我国国产飞机具有出口潜力，有许多买主。比如Y-12短程小型支线客机，就有孟加拉、尼日利亚和西欧一些国家很感兴趣。他们认为这种飞机价格低，装加拿大产的PT6型发动机后，飞机性能不错，可靠性好，是一个很有希望的机种。二、一些西欧国家，都主动提出希望为改装中方现有飞机机载电子设备上进行合作，认为在中国航空业发展上，这还是一个没有被开垦的处女地。有的建议合作搞歼八Ⅱ出口型，搞Y-8改型，改装飞机加油机、受油机等。有的提出优惠的先决条件。

问：在您的印象里，本届航展的外国飞机最受注目的有哪几种？



左图：法国研制的「阵风」验证机外形图。其上不同符号表示使用的制造材料的不同，例如黑三角形表示该部位用钛合金，斜线表示用铝—锂合金。

本刊专访

答：这届航展参展的最有吸引力的是欧洲下一代战斗机。一个是法国搞的“阵风”(Rafale)验证机，另一个是英国搞的EAP验证机给我印象最深。法国“阵风”飞机从开始设计到首飞只用了18个月。今年七月四日首次试飞，8月底就在航展上展出，进行飞行表演，主要性能如大速度、小速度、机动性基本上都飞出来了。法国能独立研制出先进技术的战斗机，说明它有着大量预研成果。无论是法国的“阵风”飞机还是英国的EAP飞机，都有着共同特点，都采用鸭式布局、双总线及四余度技术，放宽静稳定度以及大量采用复合材料。总的比较我认为“阵风”飞机比“EAP”飞机技术上更成熟一些。这也可以说，当今研制新飞机的路子，已经打破了以往以大量投入原型机试飞以加快研制进度的方式，而是采取走验证机的路子。这样做的好处是技术上风险小，投资少。我在法国达索飞机公司访问时，曾问他们搞“阵风”这样先进技术战斗机，只投入一架验证机进行试飞，一旦试飞中出现意外摔掉了怎么办？他们认为有前面大量预研成果的基础，确保试飞安全有着绝对的把握。在“阵风”飞机上采用的新技术，都在以前法国研制的幻影-2000和幻影-4000型飞机上得到验证。

问：您刚才提到的西欧国家研制新战斗机，走的是搞验证机的新路，这一点很有意思。那么目前新歼击机研制先搞一架验证机，同以往搞多架原型机试飞，究竟有什么区别呢？

答：从技术发展途径上来讲，走验证机的路子是一个趋势。不仅英、法等国这样做，美国现在搞的下一代战斗机AFT，据了解也准备走这条路。以往战斗机研制的周期大约要8～9年时间。而走这条新路子，从验证机到原型机，在同样的周期内大体上可以走两个回合，技术上更为可取。

问：验证机是否还要改？

答：还要改。“阵风”飞机现在采用主动控制技术，采用第四代座舱显示系统，人机对话。经过在验证机上综合考验后，再装到原型机上试飞就顺利多了。它现在使用的动力装置是美国F-404发动机，以后要装机的动力装置是法国正在搞的M-88发动机。这样做的目的是考虑到在新验证机上装新的发动机，风险比较大。在验证机上先用成熟的发动机，也是为了与研制进度更好地衔接。英国的EAP也是如此，装机试飞时用RB-199发动机，下一步要换装FT-40发动机，推重比将可达到9～10。

问：走验证机的路子是否使得原型机试飞周期缩短？

答：验证机上改进的技术可在原型机上体现出来，可以保证原型机试飞时不再重复出现大的障碍。“阵风”飞机在第六次试飞时就飞到M数1.9，EAP第四架次就飞到M数1.4。可以说，这两种验证机基本性能包线，在很短时间试飞中都能飞出来。

问：“阵风”飞机最大M数能飞到2吗？

答：现代高性能歼击机要求的指标不再是单方面追求高空、高速，而更侧重于中、低空机动性能发挥。

问：据说“阵风”飞机低空性能相当好？

答：是这样。从航展上的飞行表演看，它在低空通场时，大迎角约35°左右，肉眼看速度也就几十公里样子。这是由于采用鸭式布局，机身前面的小翼改善了低空失速特性。机头只要一推平，加力接通后就可作垂直特技，这要求发动机小速度接通加力特性要好，加上主动控制技术，就能确保飞机不会进入螺旋。“阵风”飞机上完全是电传操纵，为防止电传系统一旦有故障出现，采用双总线、四余度技术(没有机械系统)，这是备份了又备份。这样做的好处在于，对于放宽静稳定度的飞机来说，余度是“负”值。如果在故障出现情况下要转到机械系统来操纵是很不安全的，因为驾驶员无法事先估计在哪种状态下会出现故障。

问：“阵风”飞机大概计划什么时间投入使用？

答：大约要到九十年代中期。

问：研制时间不短了吧？

答：大概在1980年左右提出研制方案。法国原来打算同英国合搞，由于在各自所占的份额比例，以及采用哪种发动机上发生争执，后来就分道扬镖了。1983年我在法国布尔歇航展上曾看到英、法分别展示出的木质样机，这一次就看到真飞机表演了。

问：看来您对“阵风”飞机印象挺深。您是试飞专家，您看它的飞行表演是不是表现不错？

答：对的。“阵风”飞机起飞和着陆性能给我印象最深。加力起飞从滑跑开始到飞机离地距离大约只有200～300米，着陆时下滑曲线陡，接地速度很小，着陆滑跑不用放阻力伞。飞机最多用约300米距离就停住了。从这点比较，“阵风”飞机比EAP飞机略胜一筹。EAP起飞滑跑距离比“阵风”要长；着陆滑跑时需要放伞，滑跑距离也长。

问：参展的民用飞机中，有没有比较引人注目的型号？

答：法、意联合研制的ATR-42新一代支线客机，今年七月份曾来华在首都机场作飞行表演。当时我还亲自试飞了一次。这次到法国访问时在图鲁兹城的飞机工厂，他们再次专为我们作了飞行表演。表演的时候，他们请我坐在这架飞机上。看来它的主要优点是：一、噪音小。据法方介绍，在客舱内螺旋桨平面的座位上，最大噪音只有83分贝。我专门坐到这个位置上体会，噪音确实小，振动水平也很低，相互之间谈话听起来十分清楚。这在同一档次上的旅客机当中，可以说是佼佼者。二、为减少噪音和振动，采取把两侧发动机舱外移，减小螺旋桨的直径等措施，同时在螺旋桨的改进上解决了不少难题。在图鲁兹的这次表演中，我提出能否飞一下单发性能。驾驶员当时沉着地向地面塔台作了报告，立

即关掉了右发发动机，一直到完全停车顺桨；驾驶员打开设在操纵盘上的调整片，飞机侧滑马上消失。再次起动发动机也比较顺利。三、进场航线小，特别是飞机在第五边上的下滑距离很短，而且一旦需要复飞，增速也快。飞机下降速度相当大，可与喷气式飞机相比，这样可以减少起降时间和节省油料。四、ATR-42虽说是常规气动布局，我试飞时曾作了个45°盘旋，发现驾驶杆力很轻。

问：您所说的45°盘旋是飞机倾斜45°吗？

答：对的。法方驾驶员还做过瞬间的90°坡度飞行。

问：做90°坡度飞行时，您在飞机上吗？

答：当时我和王勇同志都在飞机上。ATR-42另一优点是，飞机在地面等待开车时可以先不接螺桨，只把燃气发生器接通，保证机内空调工作并可减少舱内外噪音（目前国内使用的螺桨旅客机还不行）。飞机在地面滑行进入跑道时，只用单发滑行，临进跑道前再接通另一台发动机。这在国外一些大型航空港上使用，是可以大量节省燃料的。飞机在地面滑行时，螺桨可顺桨、反桨，飞机就可以自行后退。这对于飞机一旦滑行出现失误或遇到障碍以及发生意外情况，处置起来比较方便。ATR-42单发升限有2,750米，机上自动驾驶仪和微波着陆系统可以直接保持飞机下滑到接地前。这套系统很好用，驾驶员只要做个着陆的动作就可以了。

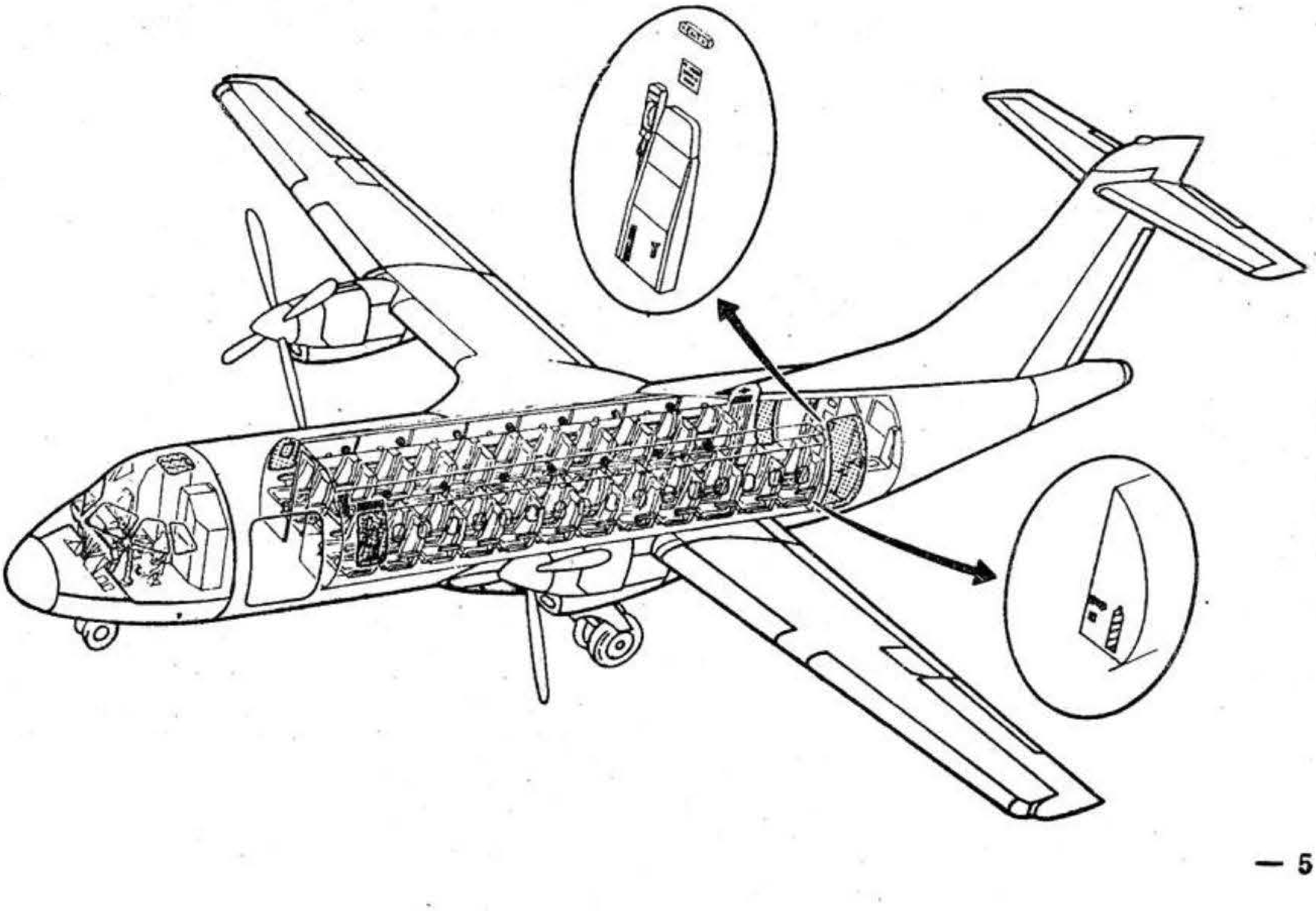
问：您这次访问了法国，都去了哪几个地方？

答：主要到了法国宇航公司的直升机和飞机两个分部。透博梅卡发动机公司，伊斯特试飞中心，达索飞机公司电子综合试验室和设计所，汤普森公司的两个机载电子设备分部等。

问：您能介绍一下您对法国航空工业的印象吗？

答：我想结合我们国内的情况来谈这个问题。我感到我们的航空产品在新形势下要扩大出口，争取市场，面向世界，面向用户。法国的航空产品70%用来出口，30%用于国内。我们目前面临的问题是，要想开发一个新机种成本高，投资大，周期长。如果不能开发好国际市场，单纯的立足国内市场是养不起的。对于法国的印象，具体点讲有以下几点：一、法国航空工业走的道路，就是在一个型号上逐渐扩充。搞出多用途，根据用户需要不断改进改型。他们仅在幻影系列上，就发展了多种型号，但除了幻影F-1以外，始终没有脱离开无平尾的气动布局。现在如果要搞一个新型战斗机，主要是在机载武器、火控、电子设备上花的钱相当多，一般约占飞机研制费的40%左右，以后看来还要高。因此走老机不断更改机载设备的路子，可以延长老机的服役时间。现代战斗机主要强调中、低空作战性能。除了改善气动布局以外，主要靠飞行员发挥机载武器、火控电子设备效能。空战中甚至可在超视距以外发射导弹，将敌方飞机在没有准备的情况下一举击落。

二、要加强预研，丰富技术储备。西方国家航空产品更新换代之所以快，关键是重视基础研究和企业的技术改造，特别是重视加工工艺的改进和新材料的研制。我在巴黎参观了宇航公司古纳夫工厂刚进行过技术改造不久的直升机的旋翼制造车间，整个厂房包括库房在内面积约有2,000平方米，但总共只有26个人上班，每班13人，两班倒。这26个人是把工人、质量控制人员、技术人员都包括在内，负责



左图：法国意大利联合研制的ATR-42型新一代支线客机外形及内部安排示意图。机身上有黑色网点的部位表示机舱门或紧急出口。

《航空知识》是大众化的航空和太空科普杂志，每月6日在北京出版，向国内外公开发行，全国各地邮局均可订阅，邮发代号2-410。本刊正文32页，每期有彩色插页，四封彩色印刷。经常刊登各种飞行器；介绍世界航空和航天事业的最新发展；报道我国空军、民航、海航和航空运动的情况；介绍我国航空和航天科研、生产、教育的成就；刊登航空和太空历史、人物和科学文艺作品；介绍航空和航天科学技术的基础知识。本刊内容广泛，深入浅出，图文并茂，报道翔实，是广大读者了解航空的良好读物。本刊1987年定价每册0.45元，现各地邮局已办理收订，请勿错过订阅。

提供宇航公司生产的各种型号直升机的旋翼，生产效率相当高。旋翼是直升机的要害部位，质量控制要求非常严格。他们在实施技术改造时采取的办法是抓住要害部门，抓住关键的设备进行改造。有的设施并不比我们好多少。我们目前也有不少单位在进行技术改造，有的是一提技术改造，干脆一揽子都改造；有的实施技术改造后，一直接不到什么任务。这种不考虑产品对象，而无目的改造，会造成浪费。

三、从英、法研制新飞机的情况看，基本上反映了西方国家航空工业的水平。他们根据有限的财力，普遍采取了验证机技术。这对于我们很有参考价值。

四、现代飞机研制由于实施高度航空电子设备的综合化，改变了传统的设计概念，以往飞机研制各个系统的综合是自下而上。从小的传感器研制到辅机设备研制，均由设计单位来选配构成系统。现在的概念是航空电子系统综合化，自上而下，软件管理的概念。由飞机的总任务和要求，而对航空电子系统综合产生顶层设计，然后才有机载电子系统的研制(包括软、硬件)，最终才考虑传感器、计算机、芯片的选用和研制。

我在法国参观达索公司电子综合系统试验室时，看了他们按这套路子建立的多种机型的试验台，功能齐全，几乎每一型号试验台都包括了机上所有的机载电子设备，接近真实条件下进行摸拟试验。机上的每一项电子设备的改动和软件的修改，首先要在试验台上通过验证之后才能进行。这就使过去大量依靠飞行试验去录取的数据，得到验证结果，而现在大量可以通过上地面试验台就可以实施了。如幻影-2000飞机的电子综合试验台就储存了约50万16字长的信息。这些试验台即使是在飞机投入稳定生产后也不拆除，目的是要不断地扩充功能，以适应飞机以后的改进改型。飞机出现问题，都要回到试验台寻找其原因。同时，有了这样的试验手段后，也为飞行人员、工程师们熟悉飞机提供了理想的工作环境。

问：明年将在法国举办的第三十八届布尔歇航展，航空工业部有没有准备参展？

答：明年的法国航展参展工作我们已经着手准备了。我们将在总结今年参展经验的基础上，准备明年派出更大的团组参展，而且届时还要争取展示出若干种飞机实物。利用这种机会，向世界展示我国航空工业的发展面貌，让更多的外国朋友了解我们的航空工业，争取有更多航空产品打入国际市场。

谢：感谢王副部长在百忙中抽出这么多时间。再见！

王：再见！

王　勇**根据记录整理**

采访人物介绍：王昂，51岁，1958年毕业于北京航空学院飞机系。毕业后参加中国人民解放军空军试飞部队，接受试飞员训练。1966年开始担任科研试飞任务。1980年1月3日中央军委发布命令，授予空军试飞团王昂同志以“科研试飞英雄”荣誉称号，空军党委向他颁发一级英模奖章（见本刊1980年3月号《王昂：蓝天白云献青春》一文）。1982年担任航空工业部飞行试验研究所所长。1985年被任命为航空工业部副部长。

航空空间消息

★MD-11和MD-90旅客机开始研制　美国麦·道公司正式决定研制MD-11旅客机，以作为现用的DC—10的后继机。这种MD-11旅客机可载321名乘客，现已有三家航空公司表示订货，其中有美国的一家航空公司和欧洲的两家航空公司，预计1990年投入使用。

此外，麦·道公司还准备着手研制有179座席的MD-90旅客机。该机将装备两台单台推力为13,000千克的CFM56-5发动机或者是两台V2500发动机。MD-90最大起飞重量为76,200千克，机身比MD-82长7.62米。

★远程“三星”旅客机的改造方案　洛克希德公司和罗·罗公司针对各航空公司使用的旧“三星”旅客机提出了改造成远程旅客机的方案。被称为L-1011-250的这种飞机，比原有的L-1011总重增加18%，续航能力增加70%。

改造内容有：对原有的L-1011的起降装置、机身、主翼等在结构上加强；发动机由原有的推力为19,000千克的RB-211-22B换装为推力为22,680千克的RB-211-524B4；最大起飞重量由195,000千克增加到231,000千克。燃料装运量从72,300千克增加到96,900千克；L-1011-250飞机改造好后具有和现有的L-1011-500相同的续航能力，所载乘客却比500型多。

L-1011 的改造费用预计为3,500 万美元。首先对美三角航空公司的 6 架L-1011 进行改造，预定到明年 5 月取得型号证明。

★“山猫”创造新纪录 英国韦斯特兰公司的“山猫”直升机 8 月11 日飞行速度达到了每小时400.82 千米，创造了直升机绝对速度新的世界纪录。原有的纪录是苏联的米-24创造的，成绩是368.4 千米。“山猫”的纪录第一次突破了直升机时速 400 千米的大关。

★罗·罗公司和普·惠公司联合研制超音速 VTOL 发动机 英罗·罗公司和美普·惠公司就联合研制下一代V/STOL 飞机的发动机交换了意向书。这种超音速垂直、短距起落战斗机的研究机预计在九十年代末首次飞行。

★苏丹一民航机坠毁，乘员全部死亡 今年 8 月 16 日，苏丹一架“友谊”式旅客机在离港后，遭到南部反政府武装一对空导弹的袭击而坠落，机上 57 名乘客，3 名机组人员全部遇难。

★洪都拉斯空军的 C-130 坠毁 8 月15日，中美洪都拉斯空军的一架洛克希德 C-130 运输机在密林中坠落，所乘 49 名军人和 5 名普通乘客全部死亡。

★固体火箭推进学术讨论会在九江召开 由中国宇航学会固体推进专业委员会和中国航空学会动力专业委员会联合召开的固体火箭推进学术讨论会于10月 13 日～10 月17日在江西省九江市举行，同时这两个委员会还召开了委员会议和火箭学组成员会议，总结了以往的工作，研究了今后学术活动计划。参加这次学术讨论会的有来自全国35 个单位的厂、所、高等院校及出版单位的同志近百人。会议期间共发表了论文 85 篇。这些论文都是近一两年来各单位的作者在工作上取得的进展，有理论性的，也有应用性的，有的文章有一定的独创性和独到见解，有的文章应用价值较高，代表了近一两年我国固体火箭领域的研究水平。会议期间，代表们畅所欲言，对论文内容进行了充分交流和讨论，大家互相学习，取长补短，表现了为我国的固体火箭推进事业做贡献的心愿。这次学术讨论会得到了江西省国防工办和九江市的支持和帮助。 （记冀）

★最近，民航北京管理局机务大队在国内独立更换波音 767 型飞机的发动机获得成功。更换该机型发动机，在国内还是首创。下图为：“换发”机械员们正在认真调试、计算力矩。

★中国航空图片在长春展览 由中国航空学会主办的《中国航空图片巡回展览》于 9 月 6 日至 20 日在吉林省科协会堂展出。参加这次展览开幕式的有，省科协、省航空学会和空军第二航空技术专科学校的领导。省科协副主席张大达为开幕式剪了彩。这次共展出图片 266 幅，还有飞机、发动机模型和飞行模拟机、航空照相、军械、特种设备以及飞行装具等专业的实物共 200 余件，同时还播放录音参观飞机。参观总人数达一万一千多人次。

★美好的聚会—记吉林省首届青少年航空夏令营 吉林省航空学会，为向青少年普及航空知识，启迪科学兴趣，于 1986 年 8 月 9 日至15日举办了首届青少年航空夏令营。来自吉林省各中学的 100 余名三好学生、优秀班干部和团干部以及辅导员参加了这次活动。除正式营员外，还有航空工业部长春机械厂夏令营的 60 余名营员和空军第二航空技术专科学校的 170 余名青少年也参加了活动。夏令营的活动丰富多彩。营员们乘坐飞机鸟瞰长春市容；观看飞机特技科目表演、航模飞机遥控飞行与战斗表演、军事体育表演和军营内务卫生；参观各种类型飞机、航空工厂、卫星地面观测站和实验室，聆听战斗英雄报告和听航空知识讲座；还在风景优美的净月潭举行了联欢活动；总之夏令营收到了良好的社会效果，营员们也长了知识，开了眼界。

★湖北省举办首届青少年航空夏令营 湖北省航空学会于 7 月17 日至 7 月23日在襄樊市举办了全省青少年航空夏令营。全省有 125 名优秀青少年参加。航空部 520 厂为全体营员表演了热气球升空，其中有六位同志分三次乘气球升空。在荆门组织了超轻型飞机的飞行表演和参观水上飞机，两架超轻型飞机专门表演了除草、播种等项目。他们还在该市冒雨乘运五飞机瞰游全市；在武汉市观看了航模表演，参观军用机场，并游名胜黄鹤楼。他们还组织了结合实物，专为营员组织了航空发展史，米格战斗机、军用运输机，水上飞机、气球与飞艇等专题讲座。科学院学部委员一级研究员方俊、省科协副主席张光皓，省民航局副局长吴焕之等有关学者、专家和领导同志以及在汉的广空部队和航空部所属部门也到会祝贺，并向优秀营员发了奖。

★北京国际防务技术展览会 北京国际防务技术展览会于11月 4 日在中国国际展览中心开幕。国防部长张爱萍参加了开幕式并为展览会剪了彩。参加这次展览会的有来自亚洲、欧洲、北美洲、拉丁美洲的12个国家和地区的 158 个军工厂和政府机构。展览包括海军装备及舰载电子技术、航空及航天设备、陆军装备与技术、民防设施及军事医疗器械与技术。这是迄今在中国举行的规模最大的一次国际防务技术展览会。 （京）

济南李文、银川王毅同志：

本刊今年四月号封面刊登的直升机，是我国从美国购买的S-70C-2“黑鹰”式直升机。

“黑鹰”是美国西科斯基飞机公司制造的，于1979年6月交付美国陆军使用。S-70C-2“黑鹰”直升机，是军用多用途运输直升机UH-60A的民用型。

本刊1984年11月号已介绍过这种直升机，并在封三配有“黑鹰”直升机的立体剖视结构图。

秦皇岛杨光、哈尔滨公立、江苏盐城高山等同志：

归纳起来，你们提了两个问题，现分述如下：

1. 图-144，最快速度是2500公里/小时，巡航高度为16000～18000米，如果说世界上飞得最快、最高的旅客机，当然是图-144。该机于1975年底投航使用，但由于种种原因，后来便停飞了。本刊1986年9月《旅客机自述》一文，指的是“目前世界上飞得最快、最高的旅客机”，所以应该是“协和”号。

2. 公里/小时是速度的单位，M数（又叫马赫数）是速度与音速的比值。一般来说，低速飞机用多少公里/小时来表示速度的快慢，高速飞机则常用M数来表示。

天津武志欣同志：

水上飞机的发动机是怕海水侵蚀的。正因为这样，水上飞机都采用上单翼布局形式，使布置在机翼上的发动机能远离海水。这样，当水上飞机在海面起降和滑跑时，飞溅的水花就不易溅到高高在上的发动机上了。由于水上飞机所处的环境潮湿，且多盐雾，机上零件易生锈腐蚀，所以还必须采取一些防腐措施，并经常进行维护保养，发动机也不例外。

苏联的卡-26是一种共轴式双旋翼直升机，它的确没有尾桨，您问它在飞行中是靠什么转弯的，不知您注意没有，它有两个垂直尾翼，上面各有一个方向舵。当直升机在前飞过程中要转弯时，飞行员一方面操纵方向舵偏转，同时柔和协调地操纵旋翼向转弯方向倾斜，这样，就能实现转弯飞行。这与一般飞机作转弯飞行差不多。但是，由于旋翼的运动比较复杂，故转弯时驾驶杆的操纵与一般飞机有所不同，这里就不细说了。

大连张野同志：

飞机的作战半径，又叫活动半径，是军用飞机的重要飞行性能指标之一，它直接表明了飞机可进行作战的范围。作战半径是这样规定的：飞机在无风和不进行空中加油，并考虑安全备用燃油和其它用油条件，携带正常作战载荷自基地起飞，沿给定航线飞行，且能返回基地所能达到的最远水平距离。

飞机的起飞重量是飞机准备起飞时的重量，除空机、燃油、滑油、空勤人员重量外，还包括其它所有的有效载重，如旅客、货物和武器弹药等。

云南安宁孙祖明同志：

您来信问直升机（确切地说是单桨式直升机）只有升力旋翼和抗扭尾桨，而没有拉进（或推进）螺旋桨，也没有普通飞机那种能直接驱动飞机前进的发动机，它是怎样前飞的。这个问题，有不少读者都来信问过，现答复如下：

直升机在垂直上升时，它的升力旋翼产生的升力是垂直向上的。如果飞行员操纵旋翼前倾，那么旋翼产生的升力也会前倾。这个前倾的升力可分解为两个力：一个垂直向上，这就是举起直升机的升力；一个水平向前，直升机就是靠这个水平分力前飞的。

根据直升机前飞的道理，飞行员只要操纵旋翼向侧、向后倾斜，直升机便可获得向侧、向后的水平分力，从而实现向侧、向后飞行。

至于悬停，那是旋翼升力垂直向上时的一种飞行状态，此时升力正好与直升机的重量相等。不难看出，如果升力大于重量，直升机就垂直上升；如果升力小于重量，直升机便垂直下降。

南京沈程同志：

正如您所说，的确预警机机体大、飞行速度低，而且还没有自卫武器，如无有效措施，自然是极易遭到攻击的。那末，它究竟有什么护身招数呢？

1. 预警机飞得高，看得远，无论是低空或高空入侵目标，它都能发现。拿E-3A来说，它的预警距离为1300公里，也就是说，它可在距离目标1300公里之外执行任务。目前地面雷达的作用和防空武器的射程还达不到这个距离，所以要想攻击它是很困难的。

2. 如果有来袭敌机，由于预警机具有引导已方作战飞机作战和监视对方来袭目标的能力，所以在已方具有优势的情况下，预警机只须监视对方目标，并引导已方飞机进行拦截，这本身就有效地保护了自己。预警机最多可监视、控制五六百个目标。

3. 面对来袭目标，如已方没有优势，预警机则可先于来袭目标“溜之大吉”。因为象E-3A具有的1300公里的预警距离，目前任何机载雷达都达不到，所以早在来袭目标发现预警机之前，预警机就发现它们了。对E-3A来说，如果入侵目标以M3的速度入侵，E-3A的预警时间为半小时；如果为M2，则为1小时；如果为M1，则可长达1小时45分钟。

您还想了解有关直升机扫雷方面的知识，因限于篇幅，这里就其特点和主要扫雷方式作一简介。

水雷一般可分为触发性水雷和非触发性水雷两种。

锚雷就是一种触发性水雷，它

是靠系有铁链的重物沉入水中的。这种雷只要不碰撞它，它是不会爆炸的。直升机扫这种雷时，是拖着在水中的扫雷具作低空飞行，扫雷具上有许多"切割"铁链的装置，它能切断水雷的铁链使水雷漂浮在水面上，然后由飞机、舰船去消灭它。

音响水雷、磁性水雷和音响磁感应混合水雷就属于非触发性水雷。这类水雷只要有足够的声波和磁场便可引爆。直升机扫这一类水雷，是拖着一个载有能够产生声波和磁场装置的小艇在水面上滑跑进行的。小艇发射出的足够强的声波和磁场便可将这些水雷引爆。

较之舰船扫雷来说，直升机扫雷的特点一是安全，这是由于它扫雷时是在空中飞行着的，水雷爆炸时不会伤着它；二是速度快，短时间内便可作业一大片水域。

雅克-36飞机简介

编辑同志：

您好！在这里我向您请教一个问题，苏联雅克-36垂直起降飞机是舰载歼击机还是舰载轻攻击机，这两种说法都有，不知到底哪种说法更确切。因此，我想问问，雅克-36飞机到底是什么用途的飞机。您能否较详细地介绍一下此飞机。

读者　李宏魁

编者：雅克-36飞机是由苏联雅克福列夫设计局，在六十年代末开始研制的。北约集团给它起了一个"铁匠"的绰号。它的原型机于1971年进行了试飞。据估计，到目前为止，它的生产架数不低于30架。

雅克-36飞机是苏联海军的舰载垂直起落歼击机，主要用于对地面和海面目标实施低空攻击和侦察，并具有一定的舰队防空能力。1977～1978年开始直至现在一直配置在"基辅"号和"明斯克"号航空母舰上，每舰配备10架左右。

雅克-36飞机有两种型别，"铁匠"A是基本型，单座型歼击机或攻击机。主要作战任务是侦察，攻击小型舰艇和舰队防空(对付尾随的、无武装的海上侦察机)。"铁匠"B是双座教练机。在正常的座椅前设置了第二个座椅，有一水泡形舱盖。在机翼后加长了原横截面不变的机身，而后机身长度保持不变，这些都是为了用来平衡加长了的机头。雅克-36飞机的机翼型式，是采用常规布局。为便于在舰上垂直起落，它的机体尺寸不大，机翼面积较小，其展弦比也比较小。两侧机翼在$\frac{1}{2}$长度附近还可向上折叠，以便在舰上停放。机翼的翼展为7.1米，折叠以后只有4.5米，机长15.2米，机高3.2米。起落架采用前三点式起落架。在发动机方面：装有一台Ал-21改型的涡喷发动机，推力为7,940公斤；两台科索夫升力发动机，推力2×2,500公斤。

武器系统：在雅克-36飞机的每侧翼下各有两个挂架，内侧的可选挂454公斤的炸弹，500升的副油箱、火箭、空对空导弹、照相侦察舱等；外侧两个挂架各可带一个装1门23毫米机炮的吊舱。当执行截击任务时可带4枚K-13或AA-8空对空导弹，最大载弹量1,000公斤。

A-4"空中之鹰"飞机

编辑同志：

您好！我是你们的一位新读者，我非常喜欢收集一些漂亮的飞机彩图和飞机三面图。我在今年第十期有关亚洲航展的文章中看到A-4"空中之鹰"教练攻击机，我非常渴望看到它的全貌和知道它的性能，因此写了这封信，想得到你们的帮助，不知能否？

读者　吕鸣

编者：吕鸣同学，现就你所提出的问题，对于A-4飞机做一简单介绍。

A-4又名"空中之鹰"，是原道格拉斯公司为美国海军研制的轻型单座舰载攻击机。主要用于对海上和沿岸目标遂行常规轰炸，执行近距支援和浅纵深遮断任务。A-4于1952年6月开始设计，54年6月首次试飞。它的生产型(A-4A)于1956年10月服役。1965年以后，又陆续研制了新改型机A-4F、TA-4F、TA-4J和A-4M等，并且投入大批生产。从A-4基本型发展而来的有近20个型号，至1979年各型共生产2,966架。它除了美国海军装备外，还出口澳大利亚、新西兰、阿根廷、泰国、科威特、新加坡、以色列等国。1982年，马尔维纳斯群岛冲突期间，阿根廷竟使用A-4这个老式攻击机击沉了具有现代化装备的英国军舰"考文垂"号。

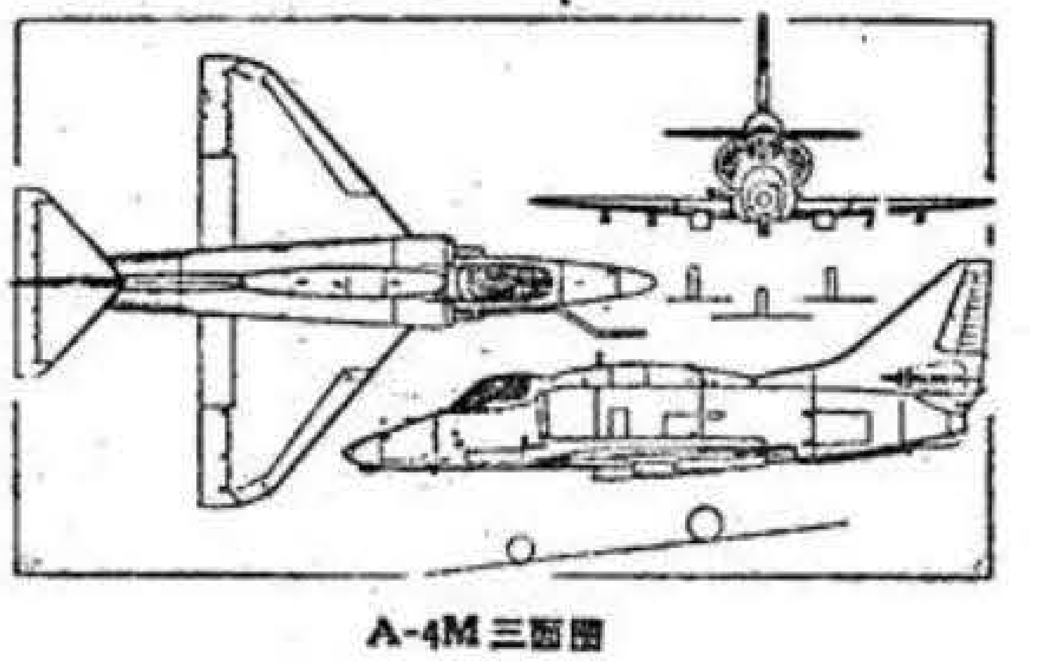
A-4攻击机的设计特点：因为它是作为海军舰载攻击机设计的，所以重点考虑了起飞和着陆时的低空操纵性和稳定性，并且还考虑了弹射起飞和拦阻着舰。在外形尺寸上，不必折叠机翼就可用航空母舰上的升降机升降。

武器装备：A-4飞机可带多种军械。翼根处装两门20毫米机炮，每门备弹200发；出口型装两门30毫米"德发"机炮，每门备弹150发。在机翼下内侧可挂两个挂架，每个可挂1,588公斤。外挂载荷包括战术核武器、空-地火箭、"响尾蛇"空-空导弹、"小斗犬"空-地导弹、对地攻击机炮吊舱、干扰设备舱、鱼雷等。A-4M的最大外挂载荷能力为4,528公斤，其机身长度为12.29米，机高为4.62米，翼展为8.38米。

A-4飞机的设计精巧，造价低廉，具有载弹量大、维护简便、出勤率高等优点，是一种设计比较成功的攻击机。其弱点是自卫能力差、机上装甲少，因而在对设防目标攻击时，需要有战斗机护航。

本栏解说：少友　谢晶

雅克-36飞机三面图



A-4M三面图

中国航空学会副理事长油江同志

在中国航空学会北京航空馆开馆典礼上的讲话

（一九八六年十月二十五日）

同志们！

首先让我代表中国航空学会热烈欢迎各位领导、各位来宾参加中国航空学会北京航空馆开馆典礼。让我们借这个机会来共同庆祝航空工业创建三十五周年、航天工业创建三十周年，北京航空学院创建三十四周年，祝贺我国航空、航天事业的巨大成就。

为了发展我国的航空航天事业，社会上迫切需要向广大群众特别是对青少年宣传普及航空航天科学知识，培养航空航天事业的后备力量。为此，中国航空学会决定在北京航空学院飞机陈列室的基础上，筹建北京航空馆，作为航空学会的一个科普宣传阵地。这是我国较大的一个综合性的航空馆。在筹建中得到中国科协，国防科工委、航空工业部、航天工业部、空军、海军、民航总局、体委等领导机关的大力支持和赞助，各工厂、研究所及部队提供了大量产品，北京航空学院承担了大量的筹建和布展任务，因而使北京航空馆筹建工作进展比较顺利，现已粗具雏形。本着边建设边开放的方针，今天起正式向社会开放。敬请各位首长各界专家和同志们予以指导和支持。相信北京航空馆在各方面的支持下，必将顺利建成，并在普及航空航天科学知识，在精神文明建设中发挥一定作用。

作为北京航空馆向社会开放的第一次展览，我们将介绍建国以来航空航天的概略发展过程和成就。

我国的航天工业创建三十年来，发备图强，自力更生，独立研制，取得了举世瞩目的成就。从1970年发射了我国第一颗人造卫星以来，已经用17枚运载火箭将19颗卫星送上了预定的轨道，并已掌握卫星回收技术，接受了为国外发射卫星的合同，目前正在向新的高度奋进。

我国的航空工业创建三十五年来，经历了从修理，仿制的自行研制的历程。在党的领导下，在空军、海军、民航及有关部门，省市的大力支援下，基本上建成了立足于国内门类比较齐全的航空工业生产、科研体系，生产了各种类型的飞机一万二千八百架，各种类型的航空发动机四万九千台，战术导弹一万四千一百三十五发，以及大量机载设备，装备了人民空军。我国空军和海军航空兵所有现役作战飞机，基本上都是航空工业生产的产品；国产民航飞机也已开始投入航线，各种专业飞机正在工农业生产中发挥作用。党的十一届三中全会以后，航空工业贯彻了军民结合的方针，大力开发民品生产，特别是抓紧了民航机和航机陆用的科研和生产，此外还对十一个国家出口飞机三百五十九架，航空发动机六百一十九台，及其他航空产品。但是我们航空工业的科研生产水平和世界先进水平及宏观需要相比，还存在较大差距。航空工业正在总结经验推进改革，积极引进国外先进技术，奋发进取，攀登新的高峰，为国防现代化和我国的经济的腾飞贡献力量。

北京航空学院到今天已经建院三十四年了，培养了大批各种专业的航空航天科技人才，建设了先进的科研试验设备，采用现代化教学手段，获得了不少重大科研成果，为航空航天工业的建设作出了贡献。

由于条件和时间所限，这次展览只能概略地初步地介绍我们航空航天事业的概貌，相信在社会各界的关心支持下，经过进一步的建设，展览将会得到不断的充实和提高。

让我们在振兴中华，振兴航空航天的事业中共同努力作出新的贡献。

谢谢大家！

中国航空学会北京航空馆正式向社会开放

本刊讯 在庆祝中国航空工业创建三十五周年、中国航天工业创建三十周年和北京航空学院建院三十四周年的喜庆日子里，中国航空学会北京航空馆，于十月二十五日上午，正式向社会开放。

航空工业部、航天工业部、中国科协、中国人民解放军空军、民航总局、北京航空学院等有关部门的领导同志莫文祥、庄逢甘、林虎、何文治、王其恭、管德、赵健民、油江、姚峻、吴大观、王景茂、王南寿、董孝、韩明阳、刁正邦、沈士团、于泽荣等出席了开馆仪式。莫文祥、庄逢甘和林虎为开馆剪了彩。

北京航空馆是在原北京航空学院飞机陈列室的基础上筹建起来的，是国内较大的一个综合性航空馆，在筹建中，得到了中国科协、国防科工委、航空工业部、航天工业部、空军、海军、民航总局和体委的大力支持和赞助，各厂、所、部队提供了大量的展品。这次展出的有从二十年代至今，国内外各时期的飞行器模型及实物200多架，其中飞机实物30多架。另外展出的还有各种航空发动机实物及模型、飞行器附件及数百幅彩照等。

·连载之三十七·

世界航空航天大事记

1962年7月10日 电星1号(Telstar)通信卫星由德尔它型运载火箭从美国卡纳维拉尔角发射进入扁椭圆形轨道。星体为圆球形，直径0.88米，重77公斤，表面分布3,600个太阳能电池，产生电力充向19个镍一镉蓄电池。它在世界上首次实现电视节目越洋传送。在美国安多佛、英国西南部贡希利、法国帕洛马-布多三处设有地面站，可以向卫星发射电视和电话信号。卫星轨道近地点955公里，远地点5,640公里，倾角44.79度。当它出现在三处地面站都可以看到的地平线以上位置时，便可实现通话和电视传播，每次可持续15～20分钟。这也是世界上第一颗由非政府机构出资发射的卫星，其资金来源于美国电话电报公司。

1962年7月17日 有人驾驶的火箭飞机首次飞越稠密大气低层，接近太空。美国空军怀特(R. White)少校驾驶X-15A型研究机，从爱德华兹空军基地起飞，飞到95,998米的高度，创造高度纪录。该机重15,436公斤，飞行持续11分钟。

1962年7月25日 中国人民解放军福建前线司令部颁发通告，宣布对驾机起义的台湾国民党空军人员的鼓励规定和联络办法。

1962年8月8日 X-15A型研究机在进行气动加热试验中，它在27,430米高空以时速4,665公里飞行时，表面温度达到482摄氏度。

1962年8月11～15日 苏联宇航员尼科拉也夫少校乘坐"东方3号"载人飞船于莫斯科时间11时30分由A-1运载火箭发射到环绕地球运行的轨道，近地点和远地点分别为183和251公里。飞船重4,726公斤。他在轨道上飞行64圈，历时94小时22分，航程2,639,600公里。首次实现从飞船上向地面转播宇航员在太空活动的电视实况。飞行任务完成后，在苏联境内卡拉干达南部地区安全着陆。

1962年8月12～15日 苏联宇航员波波维奇中校乘坐"东方4号"载人飞船，由A-1型运载火箭从拜科努尔发射场被发射到环绕地球运行的轨道，近地点和远地点分别为180和254公里。他在轨道上飞行48圈，历时70小时57分，航程1,981,050公里，首次实现航天史上两艘飞船的编队飞行，东方4号与东方3号曾经靠近到6.5公里。

1962年8月11日 中国人民国防体育协会代表访问德意志民主共和国。

1962年8月12日 世界上第一颗无源通信卫星"回声一号"在轨道上运行满两周年。它是1960年8月12日由美国发射的。迄今已绕地球运行9,000多圈，行程4,463亿公里。

1962年8月13日 十名美国空军飞行员结束为期一个月的试验。在这一个月内，他们连续生活在密闭的载人飞船模拟舱内。

1962年8月20日 全国无线电操纵航空模型冠军赛在吉林省长春市开幕。来自全国各地的23个代表队、46名运动员参加了这次为期半月的角逐。

1962年8月27日 美国发射水手2号星际探测器前往金星。它于同年12月14日在金星附近飞过，首次探测了金星表面及其大气层。它发现金星拥有稠密大气层，几乎都由二氧化碳构成，气压为地球大气压的100倍，没有磁场，星体表面温度达426.7摄氏度以上。

1962年8月30日 日本YS-11型中短程涡轮螺桨旅客机的原型机首次在小牧机场进行试飞。它是日本飞机制造公司在政府资助下研制的，1965年3月交付日本国内航线使用，同年10月取得美国联邦航空局适航证。标准载客量60人，经济巡航速度每小时452公里，最大载重航程1,090公里。该机各型共生产182架，并曾少量向美国和南美地区出口，但总的研制生产计划产生亏损，于1974年2月停产。

1962年9月4日 苏联飞行员伊柳申驾驶T-431型飞机创造21,170米的喷气式飞机水平飞行高度的世界纪录。

1962年9月9日 中国人民解放军空军地空导弹部队在江西南昌地区上空击落台湾国民党空军U-2型高空侦察机一架。U-2是当时世界先进的高空战略侦察机种，由美国制造提供给国民党空军使用。该机飞行高度在20,000米以上，机上装备电子预警、干扰设备，能连续飞行8小时，巡航速度每小时740公里。此后我空军部队于1963年11月至1967年9月又先后在华东、华北地区上空击落国民党空军入窜侦察的U-2型飞机4架。各次参战部队荣获国防部嘉奖。我国击落U-2型飞机的数量居世界首位。

本栏主编：谢 础

忆"中运一号"研制和试飞

颜振汉

四十多年前，抗日的烽火燃遍祖国大地之时，从重庆南岸海棠溪乘汽车南行，过綦江越三溪、南潼、再过现已通火车的万盛场，踏上川湘公路。这时汽车行驶在崇山峻岭之间。在离渝约二百余公里处，有一座山村小站，路标牌上写着"丛林沟"。由此向东叉入一条支线，只见分路牌上写着"海孔洞——五公里"。汽车如果是在晨曦中离开渝市，那么此时就已是暮色苍茫了。两谷之间风景幽美，良田阡陌，鸡犬相闻，潺潺的溪流，间或有漫翔的归鹜。如果不是隆隆的机器声、长鸣的汽笛，谁会想到这里是戒备森严的兵工要地。

公路尽头直入了一座天然溶洞。它的规模据说小于桂林的七星岩。高有五六十米，宽约五十米左右，以前是个寺院，方丈们在洞口悬壁上刻有"豁然开朗"四个大字，洞里停放着十几架战斗机。

它就是旧中国第一架中小型运输机"中运一"诞生之地——国民党空军第二飞机制造厂。说到这里我先要简单的介绍这个厂的沿革。

一九三三年蒋介石锐意扩建空军，曾与意大利法西斯头子墨索里尼签约成立中意飞制机造厂。一九三四年春选地江西南昌老营房进行施工，由意大利菲亚特工业集团为一方，仿造FAIT战斗机与莎伏亚(SAVOIA)轰炸机为主产品。设备全部由意大利米兰运来。人员中意各半。在建厂过程中遇特大暴风雨袭击，损失较重，到一九三五年方开工。这个厂中文名为航空委员会下属"中央南昌飞机制造厂"，英文名为 SINO-ITALIAN NATIONAL AIRCRAFT WORKS，简称SINAW。

开工不久正值一九三七年"八一三"沪战爆发。这年八月底，日本空军大举空袭该厂，一日之间这个厂毁于几十架日机轰炸。令人气愤的是，前不久刚从中国撤退回国的意方人员，竟登上日机指示轰炸目标。这事据说是当时被击落的日机中发现有意大利人才传出的。这真是对那时崇拜德、意法西斯的国民党人的绝大讽刺!

轰炸后职工们奉命昼夜拆迁残存设备和器材向四川迁移。人员设备很多是由鄱阳湖乘木船经武汉，再历尽蜀道之难，约一年后方抵重庆。一九三八年底才到了南川县丛林沟海孔洞。该厂重建后于一九三九年开工，改番号为"航空委员会第二飞机制造厂"。抗战胜利后为"空军第二飞机制造厂"，归属南京政府航空工业局。

这就是当时旧中国的所谓飞机制造厂三大厂之一的简况。"三大厂"一厂设昆明，二厂在南川，三厂在成都。另有一中美合办的厂设在中缅边境蜿町，就是战前的"中央杭州飞机制造厂"，当时不属军管，后毁于缅滇之战。

在海孔洞安置迁过来的残破设备时，发现部分精密设备在长途经年迁运途中被人变卖。原箱装入石块冲重，封箱如旧。迢迢千里运到现场，开箱时才发现不是机器和器材，在那兵荒马乱的年代又去追查谁呵!

这个厂原任黎国培厂长曾留学苏联航空学院，一九四二年改由留英习海军飞机制造的专家马德树任厂长。他曾参加过旧中国海军第一批飞机"江凤号"、"江鸥号"的设计与制造，一九四八年底去台，任航空工业局局长，后终老辞世。

自一九三九年到抗战胜利该厂造过数十架"忠—28 甲"式战斗教练机（仿苏 E—16 式教练机，发动机为WASP,美国产品)、H—17中级滑翔机十数架(仿德)，约在一九四二年开始设计"中运一"运输机，一九四五年试飞成功。接着试制"中运二"，一九四八年制成试飞，比"中运一"有所改进。此外该厂还生产了 50 架"狄克生"式滑翔机。由于战时铝材缺乏，以上这些飞机都是木质结构。第二飞机制造厂于一九四四年底改为训练航空工业职工的工厂，没有再成批生产飞机了。抗战胜利后，一九四七年这厂迁回南昌，在青云谱重建，一九四九年大部设计人员迁台，全厂于这年五月被人民解放军接收，即现在为祖国航空工业作出贡献的南昌洪都机械厂。

"中运一"的诞生

设在海孔洞里的"二制厂"在一九四二年底完成仿苏E—16 教练机以后，战争方酣，重庆及大后方大片毁于敌机狂轰滥炸之中。城镇在燃烧，人民在死亡。上了年岁的人，在那些岁月里生活过的，谁能忘怀这民族的苦难呢？当时英国人关闭滇缅路，航空器材得不到补给，苏联援助的 E—15、E—16 驱逐机和 TB、SB 轰炸机，性能落在当时日本空军新机种之后，就在大

片国土沦丧，敌人掌握制空权的情况下，第二飞机制造厂在海孔洞内悄悄地进行生产。日寇空军也常派机前来侦察虚实。据说日本人得到情报说，二厂当时可“月产20架战斗机”，大批苏联专家援助。其实只有一名叫彼得诺夫的专家，苏德战争爆发后就回国了。二厂两三年总计不过生产了20多架E—16而已！

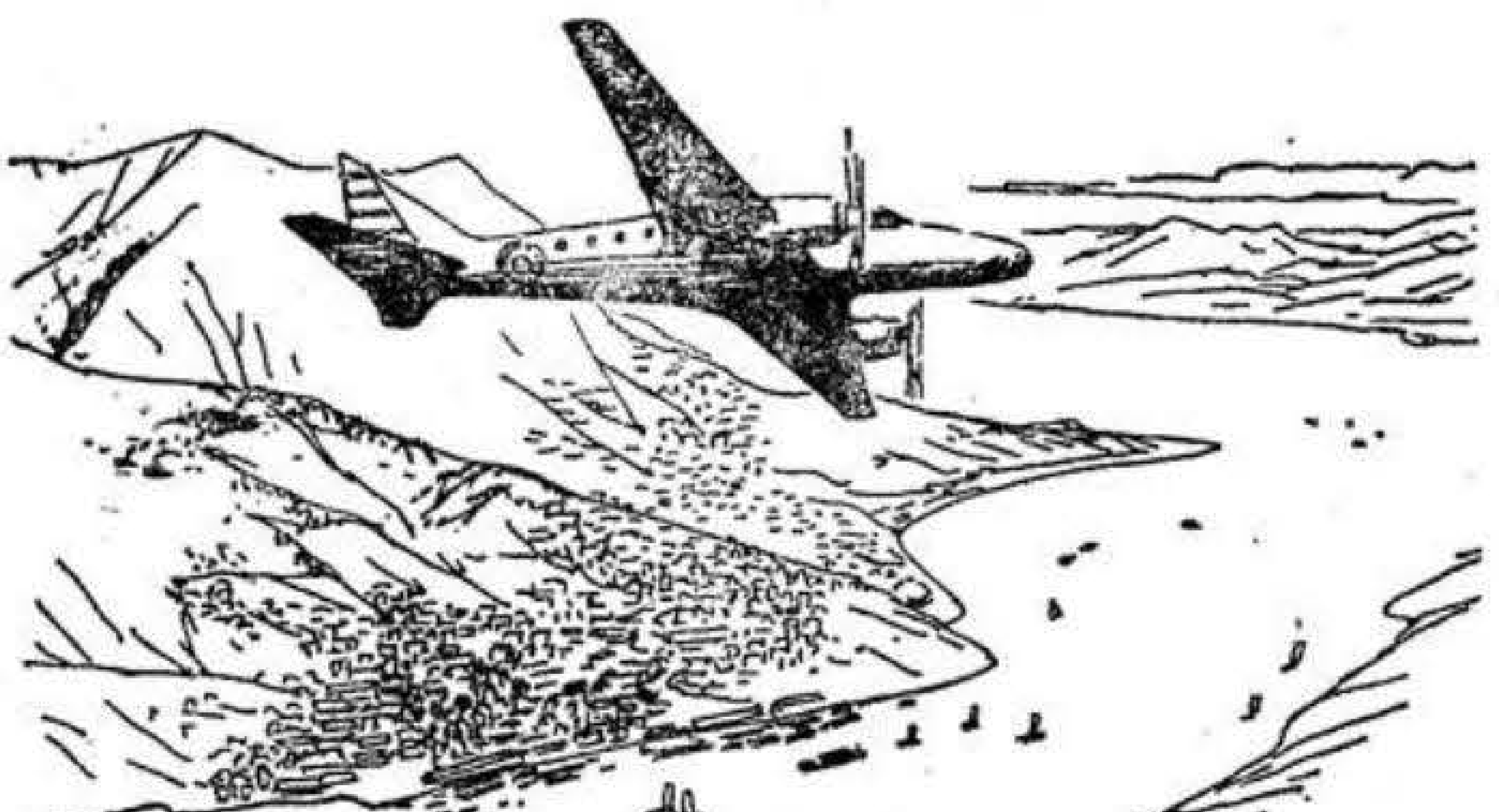
大概是一九四二年夏秋之际，有一天大编队敌机群突然掠厂区而过，盘旋寻找目标，想一举再炸平这个厂。但建在天然大山洞中的工厂，得天独厚，有优越的防护能力，就是原子弹也未必能毁掉它。生活区、学校、医院伪装得就在高山上俯视也难以发现。附近没有高射防空武器。日机群找不到这家“产量可观”的当时中国唯一的飞机制厂。狂怒之下，把炸弹倾泻到这个不设防的川南小县城——南川县。这个和平美丽的小城，顿时化作火海。直到一九四五年抗战胜利后尚弹坑垒垒，断垣残壁，满目凄凉。笔者路过此城时留下的悲惨印象，至今历历在目。

海孔洞里的几千名职工，明白中华民族的危急。这个厂集中了不少爱国的中年飞机制造专家人材。他们许多人毕业于国内外航空院校，如厂长马德树、工务处长林同骥、设计课长高邦俊，支配课长顾光复、厂务课长金祖年等，他们都是有事业心，热爱祖国的科技人员。为了支援前方抗战，七七抗战纪念日时，他们捐献了全月薪金。

封锁，轰炸，挡不住年轻的航空工业人员。他们多是后方院校的毕业生，有航空、机械、土木、电机、化工等方面的工程技术人员，一身工衣，粗茶淡饭，远离城市。他们当中百分九十年青人，没有解决婚姻问题的可能。有一所一九四六年成立的俱乐部，人们灰谐地叫它SMOOTH BAR CLUB（光棍俱乐部)。“乐观与幽默”几乎已成了“海孔洞人”的传统！人们十分关心国家大事，偷阅《新华日报》和进步书刊，大家学术空气很浓，绝无迟到早退的现象。工作在洞口设计课里，伏在几十张意大利造的绘图台上，只有手摇计算机丝丝嚓嚓的响声，间或伴随着英文打字声……每个人都埋首工作，安静极了。“中运一”木质运输机就在这样背景下设计与试造出来了。主设计者应属林同骥及顾光复二人。他们在战时极困难的条件下，利用现有技术水平和制造能力，利用库存器材，没有参考样机，充分发挥大家的才智，在短短一二年内就试造成功了“中运一”式运输机，这不能不归功他们二人的组织能力和设计技能，热情而又科学的工作态度，给象我这样当年同他们共事的年青人，留下了不可磨灭的印象。

这架飞机的机身、机翼和尾翼都是用银松作骨架，外用桦木三层板作蒙皮。这些珍贵的木料都是抗战前的存货，这时充分加以利用了。飞机表面包了蒙布，作了喷漆处理，机身上面漆成军绿色，腹面则漆成天青色。

为了将试制成的飞机运到试飞场地（海孔洞工厂附近无试飞机场，这是极大的不方便。但为了防空袭，也只得如此），机身分为前、中、后三段。机翼左、中、右三大部分，用螺栓联结起来，从外部查看不出是拼合的。中翼两边是铬钼钢管焊成的发动机架，各装有450马力的美制WASP. J. R九缸星型发动机。副翼、襟翼是铝制的。它的翼展15.85米，全长11.05米，起飞重量4,537公斤，最大时速每小时342公里。机舱内设正、副驾驶员，领航员座位各一，另有旅客软座8张。舷窗为方形，悬挂着淡蓝色窗帘，深棕色的地板打着腊。飞机上有一小间卫生间，装着能自动开合的便盆（上面是弹簧座门，使用时打开，用毕后关闭。下层是贮便容器，另有小便器)。舱内壁漆成淡淡的绿白色，悬装着乳白色舱灯。这样幽雅的装饰给旅客以安全感与美的享受。应该赞杨那些年轻的设计人员，在那艰难的岁月里，尽其所能做到“华”与“实”。



一九四四年春夏，日军大举向中原战场进攻，打通了粤汉、平汉路后，加紧向西南大后方逼进。

这年冬天，贵州独山失守，西南危急。南川海孔洞的“二制厂”，贵州大定乌雅洞的航空发动机厂等均接到准备疏散的命令。

就在这时，我们研制的中运一式运输机（CT—1）制造工作已正式结束。这架飞机在山洞里试过不少次车。怒吼的机声震耳欲聋，山洞中钟乳石边垂吊的鸟巢里飞出成千上万只雅雀，好几天也归不了巢！这架飞机必须分装在由十几辆改装的卡车上，运到离厂200多公里的白市驿机场去试飞。仅机身中段的装运车几乎占满了路面，为了躲让公路上的其他车辆，车队昼伏夜行。走走停停，短短的路程竟用了七八天，总算到了试飞机场。当时白市驿基地作战繁忙，驻守着不少美国空军，是中美混合大队的占用机场。当我们车队到达时，不少空、地勤人员都投以惊奇的眼光，这就是即将在机影弹声中初飞的我国自行设计自行制造的“中运一”木质中小型运输机。

一举成功，飞向胜利

一九四五年初夏，山城重庆久雨初晴。晨雾缭绕的白市驿机场，繁忙的一天开始了。发动机的吼声，达达的试枪声，油槽车的奔驰声，构成一首出征序曲。一架架中

情、坦率的民族性格。他们不远万里来到我国参加共同抗击日本侵略者，有的血洒长空，再也没有回去。

乘员上机以后，机门闭紧，升起了一颗信号弹。李兴唐果断地加大油门，向晴空里全速冲去，飞机平稳的起飞了！诞生在战火中的祖国第一架自制的运输机，骄健地飞上万里晴空。

美混合大队的战鹰，鱼贯升空执行任务。胜利的曙光就象初升的太阳普照着大地。

在机场一隅的辅助跑道的尽头，有一群中国空军工程机械人员，还有两名中年的穿飞行服的驾驶员，围着一架中小型木质运输机。它有光滑的流线型外表，上漆军绿色，下漆淡青天蓉色，两套液压起落架的减震支柱散发着寒光。这架由中国工程技术人员和工人制造的第一架中小型运输机，已在跑道上滑行好几天了。今天两台发动机发出震耳欲聋的吼声，徐徐滑向起飞线，作好了一切起飞准备。

围在飞机旁的年青工程师和机械军士们，平均年龄不过三十岁。在战火纷飞的年代里，他们埋首于研制工作，不怕生活艰苦，坚信祖国的航空工业会强大起来。也有人为这架飞机在出差奔忙中，于日机轰炸下献出宝贵生命，长眠在海孔洞厂区。今天这群人在机前严肃地听候试飞员李兴唐空军少校的布置并回答一些技术问题。这位有过较长飞行经验并参加过对日作战的老飞行员，今朝显得格外兴备。

围观的群众中有一位二十来岁的美军飞行员。当他知道这架MADE IN CHINA的运输机要试飞时，好奇地爬入飞机，查看了机上设备情况，非要参加试飞不行。当被婉言谢绝以后，他虽感到失望，但还是竖起大姆指，连声说OK！又用汉语说：顶好，顶好！最后用手指比作V字，预祝我们胜利！这个热心的小伙子，代表了美国人民热

起飞后，飞机在山城重庆上空盘旋约半小时，掠过了嘉陵与杨子江面，飞越了南山与歌乐山。机上十名乘员心情紧张又兴奋。只有敢于攀登的人才能领会这乐趣！

这次试飞以后，在顾光复课长主持下，中运一式按计划陆续试飞完所有科目。这时抗日战争胜利了，日寇无条件投降了！

是一九四六年底，中运一式飞机奉命移交给国民党空军空运大队。它由重庆直飞成都，只用了58分钟，草草办了接交工作。空运队那时有的是C—47、C—46等美制运输机，看不起停放在机场废弃跑道边的国产机。那些全身美式配备的国民党飞行员，能飞这种被他们起名为“土飞机”的中运一式吗？有人在一九四七年冬，尚在太平市机场见着我们这架可怜的“中运一”，机上设备已被盗光了！我们当时痛心疾首，好象受了难忍的委屈！在抗日战争时期憧憬在胜利后，发展航空工业的梦想彻底破灭了！“中运一”的悲惨下场说明了一切。

“中运二”的新生

在试造“中运一”的基础上，二厂又开始设计“中运二”。此时设计员、工程技术人员、机械士、军士长中有不少人为此获得奖章。厂长马德树升为空军上校并获勋章。四五年底到四六年初我们这个厂有不少技术人员被派到英、美的飞机制造厂学习去了。

“中运二”的起落架采用了成套的美制P—40B驱逐机的液压起落架装置，外表更光滑美观，性能亦较“中运一”有所提高。它是一九四七年底运到白市驿机场的。那时在海孔洞里的第二飞机制造厂已经复员迁回江西南昌。设计人员于一九四七年初已先迁去。一九三七年的中意厂，在日本军队占领南昌后，被更彻底地破坏了。座落在老营房的旧厂房建筑屋的钢筋，也被日寇抽光用来支援“圣战”。旧址已荡然无存，只有在三家店青云谱机场重建。这个机场是战前国民党空军基地，有一座八角亭式的厂房，是个修理工厂。战时为日本空军的基地，有重兵驻守。这时成都国民党空军的航空研究院也迁到了附近。

一九四八年二月十九日，留渝的“中运二”试飞成功。但这时内战方酣，国民党政府失败前景十分明显，哪还顾及到航空工业？“中运二”再也交不出去了。迁到新址办公的马德树厂长也许考虑了这情况，明智地电令：“试成后由原车队，从重庆经湘直运南昌”。“中运二”于一九四八年春运抵南昌青云谱机场，入库保存，避免了“中运一”的命运，迎接了解放。

这年十二月，淮海战役国民党战败。南昌青云谱机场被徐州退下来的国民党空军占据为前进机场。撤退来的国民党残兵败将，一夜之间占据了我们的办公室和宿舍。他们执行国民党空军总司令周至柔的手令，撤销了我厂和航空研究院建制，逼迫大家迁逃台湾。笔者那时在该厂生产管制课工作，出差在沪接运日本战争赔尝的航空工业设备，返厂后连宿舍也没有了。私物、行李，书籍被乱扔到户外，使我们无家可归，面对这个场面，不少同事伤心落泪。大家心里清楚：振兴民族国家，发展航空工业，依靠国民党是不行的……

除了那些拖家带口的被迫迁台外，我们同事中在一九四九年初有不少自动脱离了国民党空军，参加了人民空军。例如著名的飞机设计

专家徐舜寿同志，曾于一九四六年返国到南川“二制厂”担任研究设计课长职，就是首先起义进入解放区的。作起了带头作用。笔者在年二月也自动离开调到广州的航发厂新职，参加了人民空军。

一九四九年南昌解放前，国民党空军第二飞机制造厂主厂迁台后成立了留守处，任命工程师刘玉麟同志为负责人。他会同晁志魁、苏栋、梁邦杰、李福生几位工程师，已提前秘密与人民解放军接好头，冒死越过战线进行联系，吓骗走了企图破坏工厂的国民党败军，保存了全部设备、工具、器材、武装、弹药等，移交给人民空军。“中运二”及其它各式飞机数架也完整无损的交给人民。刘玉麟同志已去世，生前曾任地矿研究所高级工程师。

五十年的变迁

不知不觉，零乱地写了这许多，真是感慨话当年呵！

今年二月，读《人民日报》海外版，见一篇报道我国著名飞机设计师陆孝彭总工程师事迹的文章。我认出他就是当年“中运一”设计员之一，现年已快七十岁了。坎坷的遭遇，勤奋的一生，赢得了人民的信任。他是我国航空工业的老战士，而今仍在为发展中国航空技术继续奋斗，笔者遥祝他健康长寿！

笔者也在怀念赴台湾的老同事们。从一九四八年十二月分手，至今也快四十年了。他们也不会忘记我们这些老同事的。从一九三五年到现在，已五十年了。中国航空工业的大发展，还是在中国共产党领导下得以实现的。更远大的前途还在前面。有位曾在抗日战争中被誉为“空军诗人”者，最近写了一首怀念赴台旧雨知交的词，兹录后作为本文的结束吧：

一群鸿雁，无复同霄汉。
那得再凌云翼，战线共
长相见，谁教袍泽散，思量难
见面。
华夏天开新貌，和平事，全民
愿。

给知识插上翅膀

——大学生飞行夏令营侧记

王宏伟

全国五所航空院校的二十二名大学生兴冲冲地聚到鲁西小城——聊城，虽然这里没有险山峻岭，但“飞行”这个富有幻想的词，把同学们紧紧地吸引到这里。

打破“飞行神秘感”

聊城机场的清晨，一阵阵欢声笑语打破了沉寂，同学们把三架解放九型滑翔机推向起飞线。他们忘记被露水打湿的衣裳，期待着有生以来的第一次驾机飞行。六点，太阳刚刚从地平线上升起，随着指挥员的起飞命令，滑翔机在绞盘车的牵引下，迎着朝晖徐徐升起，大地在倾斜，地上的树木和房屋在缩小，黄河象一条金色的彩带在田野间挥舞，天地已连成了一线，放眼望去，动人极了！两个感觉飞行之后，第一个飞行日结束了，同学们余兴未尽，正有声有色地讲述自己的飞行体会：“第一个起落飞行时心情很紧张，眼不知向哪看，手不知怎么放，学习的飞行理论和地面的练习，不知一下子跑到哪里去了，第二个起落好多了，自己敢动杆了，看到飞机在自己的操纵下，做出各种动作，心情很兴奋。”他们在课堂里学到的航空理论知识，在飞行中得到了升华。这些学习航空的大学生们学起飞行来很认真、仔细，接受能力强，领会的快，经过共734个起落的飞行，他们掌握了基本滑翔技术，对飞行入了门。在飞行日记中同学们写到：通过学习滑翔理论和滑翔飞行训练，打破了对飞行的神秘感，实现了我们报考航空院校时的飞行愿望，对飞机的飞行性能有所了解，熟悉操纵，识看气象，以便将来自己设计制造出飞机时能亲身试手，掌握第一手资料，更好地改进飞机，提高飞行性能。

“二十年后再相会”

就要离开营地了，同学们恋恋不舍，他们自发地组织了晚会，用歌声，用诗情话语来表达对聊城人民，对把他们带入“飞行”这个领域里的聊城航空运动学校的领导、教员的感激之情。同学们的歌儿唱了一支又一支，诗吟了一首又一首，在歌里他们相约：“二十年后再相会，比比谁对航空事业作的贡献多。”聊城地区行署专员张锡久同志、体委主任、航校领导都参加了晚会，晚会开成了联欢会，张专员唱起当年跨过鸭绿江的志愿军战歌，不无感慨地说：“与你们在一起，我不由地回到了学生时代，在你们身上我看到了中国航空事业的希望！”

这次飞行夏令营，对现在，对将来，无疑是一个很好的开端，它的意义并不在于飞了多少起落，走了多少航线，而对于促进航空院校开展飞行教育，促进高等教育改革，普及航空知识，培养新型航空事业人材都具有深远意义。它象一颗种子，播撒在大地上，正在生根、发芽、开花、结果。

1986年《航空模型》第四期要目

全国航空模型普及指导委员会第一次全体会议纪要

弹射模型飞机工作图　三角鸭式小飞机　“P-21”号炮艇模型工作图及零件图

外刊评论F-8II型战斗机

今年8月31日至9月7日，在第27届美国范堡罗国际航空展览会上，展出了我国最新研制的F-8Ⅱ型战斗机模型，受到了各国航空界的关注，在很多国家的刊物上迅速出现了对其的报道。现将其中有关章节译出，仅供读者参考，并不表示本刊赞成或证实文章的内容。

美国《航空周刊》评论：中国第一次展出的F-8Ⅱ是一种单座双发多用途超音速战斗机，这是为全天候昼夜防空任务而设计的。机身两侧的进气道和F-4的进气道相似，最大速度是M2.2，持续转弯过载达4.83g，从M0.6加速到M1.25需54秒钟，其作战半径为800公里。从模型外观看，F-8Ⅱ型飞机有7个外挂点，内侧带4枚红外制导的导弹，机翼外侧和机身下总共带3个副油箱。

瑞士《国际航空快报》评论说，中国的F-8Ⅱ是早些时候试飞的F-8的发展型，两种型号装的发动机相同，都是从苏联图曼斯基设计局R-11发动机发展来的涡喷-7，单台推力6,100公斤（另一种说法5,600公斤）。但两者之间有一些重大变化。主要区别是，F-8Ⅱ更换了新的机身，在其机身的设计上采用与米格-23相似的两侧进气道（据认为中国起码有一架米格-23，是为埃及维护米-21所得到的报酬），两侧进气给较大的机头雷达留出了位置，天线直径约90cm；前机身加长，增加了一个可折叠的腹鳍，以恢复安定性；机身下面装有23毫米口径的双管机炮。

在英国《詹氏防卫周刊》中评论说，F-8Ⅱ战斗机的军械包括一门23毫米口径的双管炮（带弹200发），PL-2B或PL-7红外，半主动雷达制导空对空导弹，57毫米防空火箭弹，90毫米空对地火箭弹和各种炸弹。F-8Ⅱ的原型机已试飞一年，目前试飞还在进行中，如果成功，将很快投入批量生产。F-8Ⅱ战斗机的机动性特别好，续航时间长，作战半径大，在截击、空战、战场遮断、近距空中支援任务等方面都有很好的性能。

关于传说中的中美合作改装F-8Ⅱ战斗机，外刊也作了报道。

美国《航空周刊》评论说，里根政府准备和中国签订对外军品销售合同，提供改装F-8Ⅱ战斗机用的50套航空电子组件和5套备件。一旦双方达成协议，美国空军将选择一家主承包商来完成这项工作。改进的电子设备的使用试飞，可能在1991年或1992年开始。根据中国方面的要求，最早可在1993年交付使用。

新加坡出版的《亚洲航空》中说，美国国防部对F-8Ⅱ战斗机实施一揽子改装计划，包括提供55套改装组件（含5套备件），每套组件价值1,000万美元，有机载雷达、惯性导航系统、平视显示器、任务和大气数据计算机以及数据总线。改装后，将使F-8Ⅱ战斗机具有全天候截击能力和大大改善对地攻击能力。电子设备的综合将在美国空军监督下由一家美国主承包商完成。美国空军还计划在飞机交付后提供维护和支援。

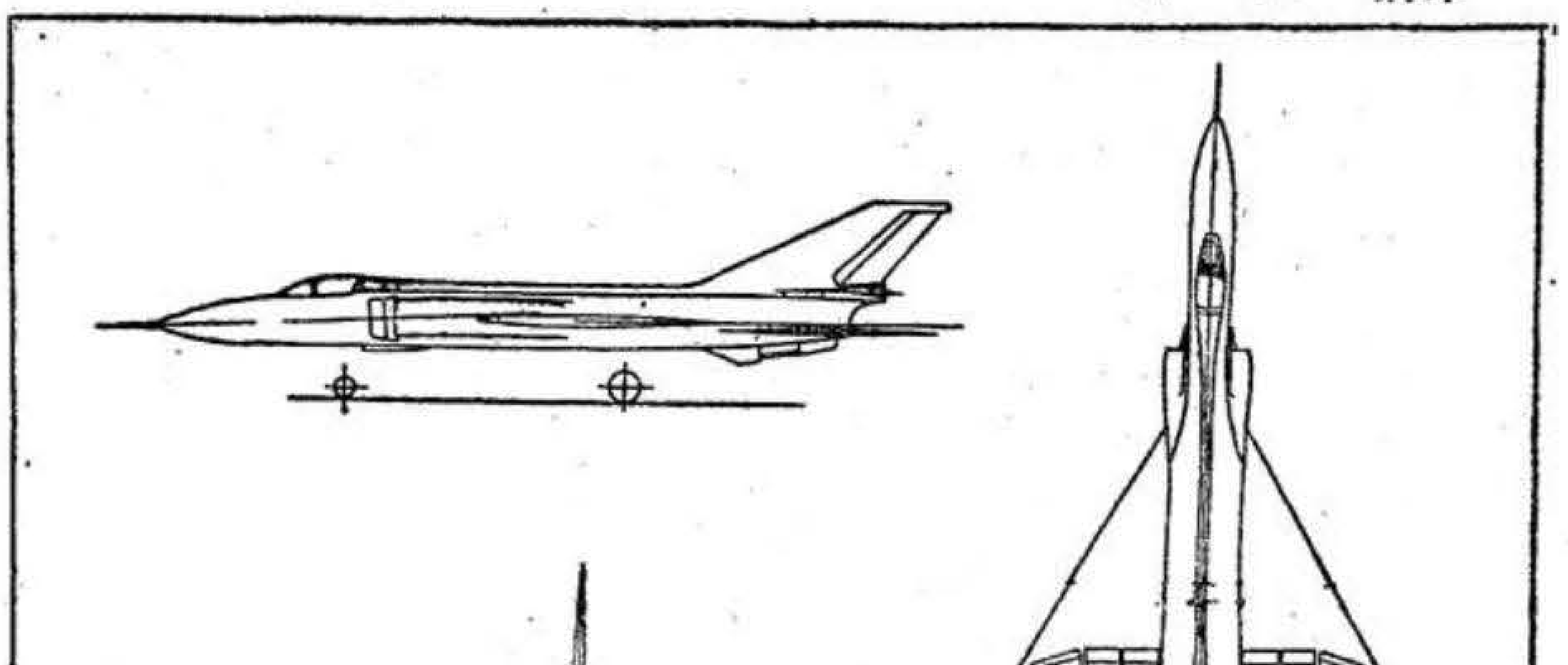
综合外刊报道，F-8Ⅱ战斗机主要技术数据如下：

几何尺寸：机长 21.59米
机高 5.41米
翼展 9.34米
翼面积 42.2米²

重量：空重 9,820公斤
正常起飞重量：14,300公斤
最大起飞重量 17,800公斤

性能：最大使用速度 M2.2
或指示空速 1300公里/小时
升限 20,000米
最大航程 2,200公里
作战半径 800公里
起飞速度 325公里/小时
起飞滑跑距离 670米
着陆速度290公里/小时
着陆滑跑距离 1,000米（使用减速伞）

钟强 摘译



注：上图选自香港《现代军事》1986年第9期

国际上引人注目的两种飞机不久前公开亮相。上为法国在今年九月范堡罗航展上进行飞行表演的“阵风”（Rafale）式验证机；下为苏联米格-29型战斗机六架今年七月访问芬兰，图为其中一架。

★ 中国首次参加范堡罗国际航展

1 第27届国际航空展览在英国伦敦郊外范堡罗举行，图为该展览会的飞行表演。

2 中国首次参加大型国际航展的展台，陈列了七种飞机的模型。

3 在记者招待会上，国外记者对我国首次公开展出的歼-8Ⅱ型飞机很感兴趣。

4 在展台前，歼-8Ⅱ型飞机（上）及歼-7M型飞机　　周围总是围着许多观众。

5 航空工业部副部长王昂（右）陪同中国驻英大使胡定一（中）及夫人参观。

6 中国航空技术进出口公司总经理孙肇卿（左）同巴基斯坦空军副司令亲切交谈。

·图片均由石林摄影·

7 英国外交大臣杰弗里·豪（中）在展出期间前来参观中国展台。

8 航空工业部科技委副主任王南寿（右）同国外航空界同行热烈交谈。

9 苏联航空工业部副部长前来参观中国展台并同我展团负责人合影。

10 法国最新研制的"阵风"（Rafale）在展览会上受到各国航空界人士的注目。

11 英、意、联邦德国、西班牙联合研制的EFA验证机也受到人们普遍注意。

12 苏联展出的安-124型运输机，是当今世界最大的机种之一。

我国在范堡罗航展上展出的两种飞机，上为F-8Ⅱ，下为F-7M。　卜石林摄

中国在重建航空工业

英国《飞行国际》杂志于一九八六年六月二十八日发表该刊记者格雷厄姆·沃里克采访我国航空工厂的报道，译出如下。我刊发表译文，并不表示本刊赞成或证实其报道，而是仅供读者参考。

西安，这座至今仍然保留着古老城墙的城市，在历史上曾经是中国的首都。有一位把自己的名字永载在这个巨大国家史册上的皇帝曾下令建造六千个泥塑兵马，世世代代守卫着他的坟墓。

现在，每天有五万游人鱼贯列队参观这支已埋存二十二个世纪、被发掘出来的泥塑军队。每年都有成千上万的外国旅游者飞到西安参观这一世界第八个稀世珍品和该地区的其他名胜古迹。

距西安市九十公里的郊区阎良有座相当大的飞机制造厂——西安飞机公司(XAC)。尽管它本身的存在就会给参观者以难忘的印象，但它没有列入游人观光日程中。如果外国旅游者去参观的话，就会发现，外国旅游者的空运需求促使对中国的经济发展起重要作用的工业部门——航空工业恢复青春活力。

西安飞机制造厂建立于一九五八年，当时该厂获得苏联的许可生产大型轰炸机和运输机。该厂或许是中国最大的飞机制造厂，当然，也是我们《飞行国际》杂志工作人员一行参观的最大的一座飞机制造厂。该厂建筑面积为四十万平方米，机器设备一千多台。但是，很典型的一点是，在我们参观的工厂中，直接从事飞机生产的人员少于西安飞机厂劳动力的三分之一。

参观西安飞机厂时，第一眼看到的就是跳水板、洗衣机、铝制门窗、卫星天线，还有露天游乐场的竖立大转轮，所有这些产品没有许多共同之处，但却都是该厂的产品。

为了弥补"文化革命"造成的军工生产不足，中国的飞机制造厂都在转向民用产品。这一动向不仅有利于满足中国人民新的消费需求，而且已使中国的航空工业稳步地从全部生产军品过渡到以民用产品为主的轨道，最终目标是军品和民品的比例为40:60。

在一九八一年到一九八五年期间，中国生产了一百三十五架民用飞机。这些飞机的主要生产厂家在中国北部的哈尔滨、中部的西安和汉中。中国在一九八六年到一九九〇年的下一个五年计划期间，将生产几百架民用飞机。上海将成为民航机的主要生产中心。它获得许可装配麦·道公司研制的MD-82客机。《飞行国际》杂志旅游团一行选择了哈尔滨、西安和上海的三个飞机制造厂，采访了中国航空工业界。

从西安乘车到当地闻名的飞机城阎良，距离相当长，要穿过滔滔麦浪，村庄象岛屿星罗棋布在麦海中。中国农村到处是新砖瓦房，呈现出一派繁荣景象。阎良是一座人口约六万的城镇，美丽的林荫街道给人们留下了深刻印象。西安飞机厂拥有约一万职工，即使按西方的标准来衡量，规模也是够大的，不过它是典型的中国式体制。西安飞机公司的一位副总经理兼总工程师说："这个公司相当于一个小的社会。公司除有工厂而外，还有公共服务机构——托儿所、小学、中学、技校、食堂、商店和医院。我们必须管每个职工从生到死的一切需要，要使他们得到教育，有工作和家庭。"

直到七十年代末，西安飞机公司的主要产品一直是轰-6，即苏联图波列夫设计局设计的图-16的中国型。《飞行国际》杂志人员一行参观时，该公司仍在生产轰-6，但产量很小，当时总装车间只有两架装配好的飞机。工厂在考虑生产一种取代轰-6的轰炸机，可能是超音速轰炸机，将在西安设计。据说，轰-6还要生产几年。

西安飞机公司除生产消费品之外，还承担飞机修理和西方公司的转包工作。修理的飞机主要是轰-6，但也有中国民航的"三叉戟"和安-24飞机。该公司刚刚完成供应波音公司的波音-737-300的垂尾和客舱门的合同，目前承担法国航宇公司与意大利飞机公司联合研制的ATR42和加拿大飞机公司生产的CL215飞机的转包工作。

西安飞机公司的主要民用产品是52座的运-7，至今已生产了二十四架，其中十四架已供应中国民航。该公司于一九六八年开始研制运-7。该厂的一位副经理说："这种飞机是参考安-24和其他型号的飞机设计的。外形与安-24很相似，但发动机和设备不同，该机机身比安-24稍宽，机翼稍大。"

为了改善运-7在高、热条件下的性能，其发动机功率已从安-24的两千五百五十当量马力增大到两千九百当量马力。据李副经理说，中国民航的安-24飞机尽管有第三台发动机（一台涡轮喷气发动机）来提高其起飞性能，但在中国有些省份还不能使用。

一九八五年交付给中国民航的运-7飞机已经改装了电子设备，其中有引进的美国斯佩里公司生产的气象雷达和利顿-奥米加公司生产的导航装置。去年九月，中国与香港航空工程公司签订了一项协议，用西方的电子设备和内部装饰把运-7改装成现代客机。一架运-7客机已飞到香港进行改装。

新型的运-7-100飞机采纳了约三十项导航和通信设备的改进。电子设备采用了美国柯林斯、斯佩里、利顿、森特斯特兰德公司和西德贝克尔公司的产品。改装后的客舱完全达到了现代化水平，而且空

勤组成员从原来的五人减到三人。采用诺达姆公司提供的机内装饰，使乘客舒适水平达到了西方标准。中国民航首批订购了四十架运-7-100。

该厂的一位副经理认为，运-7还可以从发动机、结构、电子设备和发展货运型四方面进行改进。

降低油耗

运-7飞机的动力装置——上海制造的WJ5A-1涡轮螺桨发动机是在安-24飞机的伊夫钦科AN-24A发动机的基础上研制的。目前该公司在美国通用电气公司的协助下努力降低运-7的耗油率。目标是把耗油率从运-7现在的0.265减少到0.25，即降低百分之十七点五。这个计划将花费两年时间，经过改进而生产的运-7-200将在一九八八年投入使用。

西方的涡轮螺桨发动机成本过高，因此运-7将继续使用现有的发动机作动力装置。虽然这种发动机在技术上落后于可以从西方获得的发动机，但其可靠性正在改进。最初，该发动机的全面检修时间间隔正好是三百小时，而现在是一千五百小时，最后的目标是要达到四千小时。但目前正在考虑运-7的出口型使用西方的发动机，主要的候选发动机有加拿大普拉特·惠特尼公司的PW125和罗耳斯·罗伊斯公司与透博梅卡公司的RTM322发动机。使用大马力的RTM322发动机可以把运-7的客座增加到六十。

改进运-7的结构将减轻机体重量而提高飞机的性能。西安飞机公司计划使用复合材料把运-7的机体重量减轻三百到四百公斤，改进起落架将减重二百五十到三百公斤，使用国外发动机又将减重四百五十公斤。减重计划在波音公司的协助下进行，大约用三年时间完成。经过改进的运-7-300大约在一九八九年投入使用。

据说，西安飞机公司已经完成了运-7货运型的详细设计，该机将在三年后投入使用。运-7的货运型有后装卸跳板，类似于安-24货运机的装卸跳板。我们在西安机库里看到一架安-24货运样机。

虽然目前中国民航首批预订运-7-100只有四十架，但西安飞机公司估计，到一九九〇年，中国将需要一百架这种飞机。该公司生产该机的能力是每年二十多架。新开辟的地区航线对飞机的需求将会增加运-7的销售量。考虑到地区航线市场需求，目前运-7-100验证机正在中国八个省区作销售飞行。

为使运-7获得国际适航证，以有助于该机打入国际市场，运-7-100按英国民用适航规则进行了试飞，目前正在进行试验数据转换。

西安飞机公司还负责设计中国的运-8运输机。该机是根据安东诺夫安-12设计的，由位于汉中的陕西运输机厂生产。航空工业部民用飞机局的朱局长说："运-8飞机的载货量与C-130相当，它是世界上唯一的一种与C-130同量级的运输机。该机的有效载荷能力为二十吨，航程五千六百公里。

运-8飞机的设计开始于一九六九年，一九七四年首次飞行。至今该机共生产了二十六架，包括静力试验飞机。该机的空勤组有五名乘员，位于驾驶舱和非增压货舱之间的增压客舱可容纳十四名旅客。朱说，在五年计划(1986～1990年)期间，将研制该机的增压型，将使运-8既能用于货运，又能用于客运，该机将设一百个座位。

为满足中国海军海上巡逻的需要，已对运-8进行了电子设备改进。采用的电子设备包括加拿大利顿公司的APS-504（V）3搜索雷达、双套利顿公司的LTN-72R惯导和单套的LTN211奥米加导航系统，以及柯林斯无线电。这样改装的运-8飞机的数量尚未公布。

螺浆风扇支线客机

据朱博士说，研制运-8增压型比更新其电子设备要复杂得多，但研制出来的飞机将能在一九九五年之前，即在中国与西德梅伯布公司联合研制出螺浆风扇支线客机之前，满足中国对八十到一百座客机的需要。这种螺浆风扇支线客机，目前正处于由梅伯布公司、中国航空工业部进出口管理机构和上海航空工业公司进行可行性研究阶段。

上海是亚洲最大的城市，当然也是中国最繁华的城市。正如该市的建筑形式千姿百态所表明，这个直辖市长期以来一直是中国最开放的城市和外汇的主要来源。正因为如此，在得到中央政府的支持而进行重大国际合作开发时(例如，目前已与麦克唐纳·道格拉斯公司搞价值20亿美元的MD-82联合生产)，似乎有更大的魄力。

据上海飞机制造厂的杨副总工程师介绍，上海的飞机工业历史较长，至今有五、六十年了，但《飞行国际》杂志人员一行看到该厂有些最新式的设备。七十年代以前，该厂主要搞飞机检修，主要是安-12飞机。

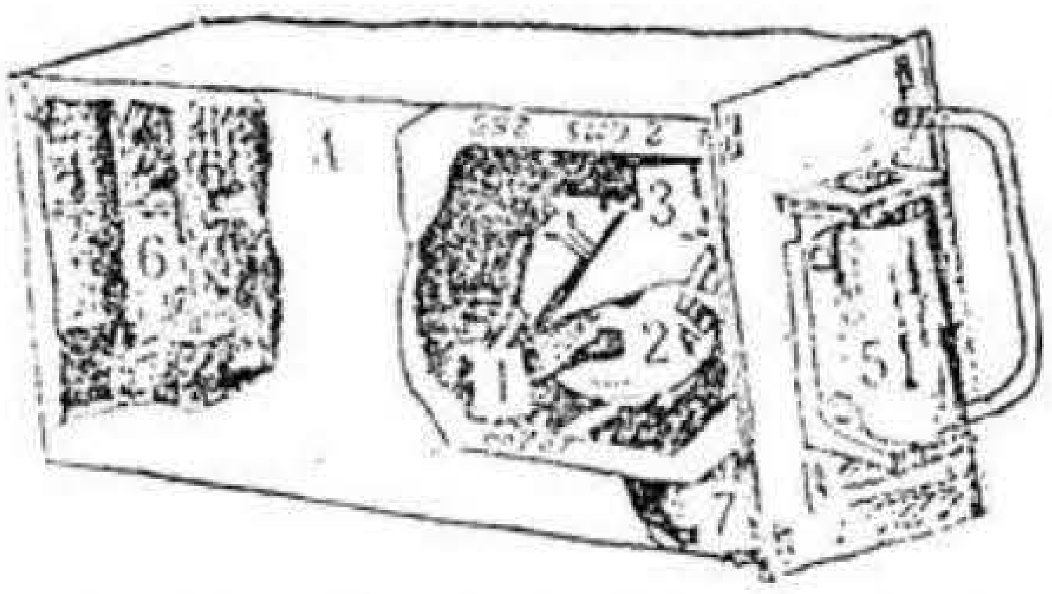
上海航空工业公司不仅包括上海飞机制造厂，而且包括一座发动机制造厂和一个飞机设计所。正是这个所在一九七〇年开始设计至今中国最大的民用飞机——运-10四发客机。许多人都认为运-10是波音-707的翻版，尽管该机使用波音-707客机的备用发动机，即由普拉特·惠特尼公司供应的JT-3D发动机，但实际上它在许多方面不同于波音-707。

据杨副总工程师说，运-10主要是为研究和试制而生产出来的，没有确定的生产计划。但据说航空工业部认为运-10本应投产，但用户(中国民航)不愿要这种飞机，所以自一九七〇年开始设计以来，研制该机的重点就已经改变了。

虽然还无人提供有关中国对运-10投资的数量，但这项投资肯定不小。为执行运-10研制计划，上海飞机制造厂的建筑面积扩大了七万到二十万平方米，以增加新的大型装配车间和加工车间，这些建筑目前已用于生产MD-82飞机。

杨副总工程师说："一九八〇年，上海航空工业公司开始着眼于中国航线客机市场，并认定MD-82是最合适的飞机。我们开始同麦克

黑盒子—航空飞行记录仪



1.记录磁带 2.磁带卷轮 3.绝热材料 4.不锈钢外壳 5.呼叫信号发生器 6.电路板 7.电机

1985年12月12日清晨，在加拿大纽芬兰甘德地区，一架DC-8型喷气飞机带着震耳的声响迫降到一条公路上。飞机在地上跌跌撞撞地滑过一小段距离后又从公路上拉起，摇摇晃晃向前飞了约半英里，最后一头栽到森林中。机上美空军第101航空师248名从中东回家过圣诞节的空勤人员全部遇难。

是什么原因造成这场悲惨灾难的呢？加拿大航空安全部门立即赶到了出事现场，在美国专家的配合下，对此事展开了调查。他们所要寻找的东西之一，就是人们通常所说的黑盒子——航空飞行记录仪（见图）。

DC-8型飞机上的飞行记录仪能记录上千种飞机各部分的工作情况和驾驶操作情况资料。这些记录资料包括起落架、引擎和控制尾翼的连续工作情况以及空气流速、高度和飞行方向等。仅在引擎上装的传感器就多达二、三十个。另外，所有空地间的通讯也被记录下来，特别是坠毁前最后时刻的通讯记录常常能提供非常有价值的线索。

看起来如此精密的仪器又怎样经受住飞机坠毁时的猛烈爆炸和高温烈焰呢？黑盒子外具有很厚的钢板和许多层绝热防冲击保护材料。这种由钢板和其它材料组成的保护"壁"能经受住相当于100个g（即100倍正常的重力）的冲击载荷，此"壁"还能经受长达30分钟的1093°C高温。此外，此飞行记录仪还能防水，能沉入深海达两天以上而不会损坏其记录磁带，并带有呼叫器，能根据其呼叫信号进行收寻。

飞行记录仪除能在飞机失事后提供事故原因的线索外，还有其它多方面的用途。例如：对新型飞机的各部分进行测试记录，就能得到非常有价值的飞行性能资料。这种性能资料可送到计算机内进行分析处理，以帮助工程师们改进飞机的设计。飞行记录仪还能提醒飞行员机内正在发生的影响飞机安全的一些异常变化，从而使飞行员采取相应措施，避免危险发生。

是什么原因造成前述DC-8型飞机失事的呢？迄今为止还尚无答案。是否能在黑盒子内找到呢？调查人员说此飞机上的黑盒子太老式，无法找到失事的原因，揭开这令人悲伤的谜底。

朱汇敏译

唐纳·道格拉斯公司商谈专刊生产问题，最后在一九八五年签定了合作生产协议。虽然该公司的两个大工厂还在生产公共汽车和空调风扇，以及装配美国奎克公司自营飞机，但MD-82现在是上海飞机制造厂的主要产品。

扩大生产规模

据介绍，在上海航空工业公司的六千名职员当中，目前只有大约一千人直接从事飞机制造工作。当MD-82计划发展到每年生产八架的最高速度时，该公司直接投入飞机制造的劳动力将增加到两千五百人。装配MD-82飞机将使上海航空工业公司的工厂规模进一步扩大。该公司将新建一个中国最先进的新喷涂车间、仓库、计算机中心和数控机加车间，这些设备已向美国和瑞典订购。

质量受到好评

麦·道公司驻上海航空工业公司工作小组负责人约瑟夫·本科赞扬了中国的生产质量。上海飞机制造厂已经和麦·道公司合作了一段时间，为麦·道公司生产了约两百套MD-80系列飞机的主起落架舱门和一百套前起落架舱门。本科说："道格拉斯公司所用的这类舱门，三分之二是上海生产的，质量很好。"麦·道公司驻上海的工作小组目前有四十人，最多将达到五十五人。

这项合作生产计划是分阶段进行的。对于第一批六架飞机，上海飞机制造厂不生产零部件，只装配中机身。然后组装和装备整架飞机。从第七架飞机起，上海飞机制造厂除了装配中机身而外，还要制造水平尾翼和机头。

与此同时，上海航空工业公司、中国航空工业部的进出口管理机构与联邦德国的梅伯布公司合作设计一种六十到八十座的航线客机MPC75。去年十月签订了协议，开始了为期两年的可行性研究。目前上海的工程师已参加了这项工作。可行性研究将确定市场容量以及联邦德国与中国合作的潜在领域。梅伯布公司已与通用电气公司签订了一项协定，研究用于MPC75飞机的无涵道风扇发动机。

梅伯布公司估计，可行性研究将于一九八七年底完成。计划在一九九〇年开始试制原型机，在一九九五年获得适航证，总研制费用为十二到十三亿美元。中国承担全部费用的一半。至少在开始阶段，将在汉堡生产MPC75，而在上海建立装配线将是一个长期目标。

吴 垠译 于亚波校

孟鹊鸣

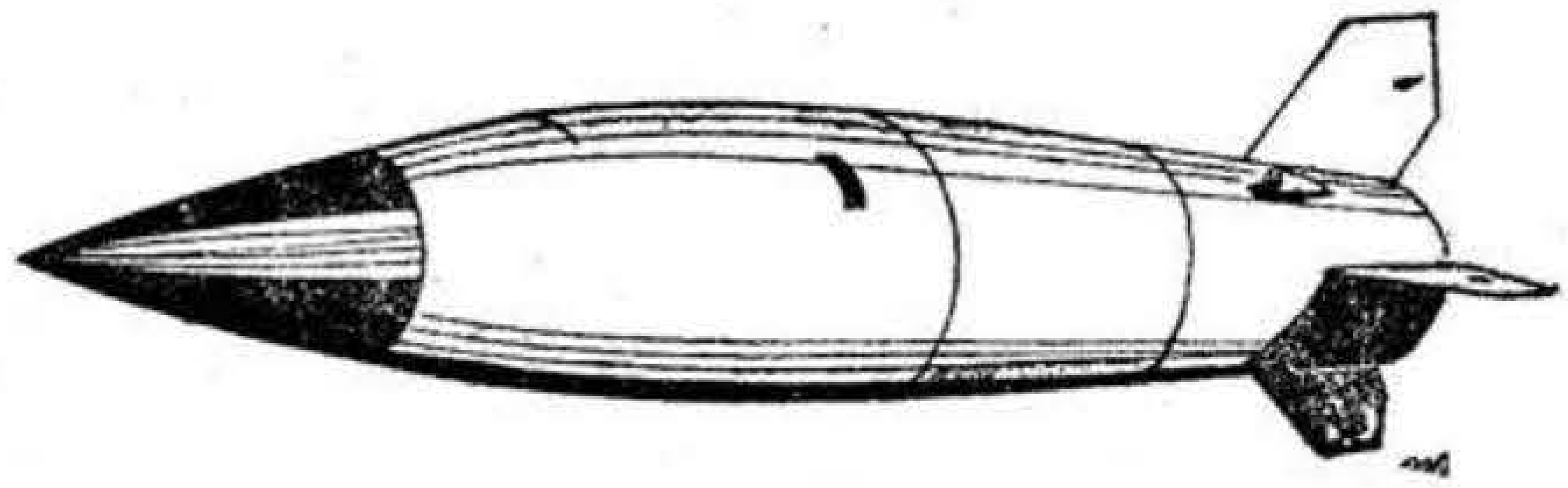
X－11

X－11是通用动力公司康维尔分公司研制的超音速洲际弹道导弹，装一台XLR43-NA-5液体燃料发动机。1948年7月1日X－11首次发射。机体设计参考了德国V－2火箭，共制造三枚。

图十一　X-11试验机

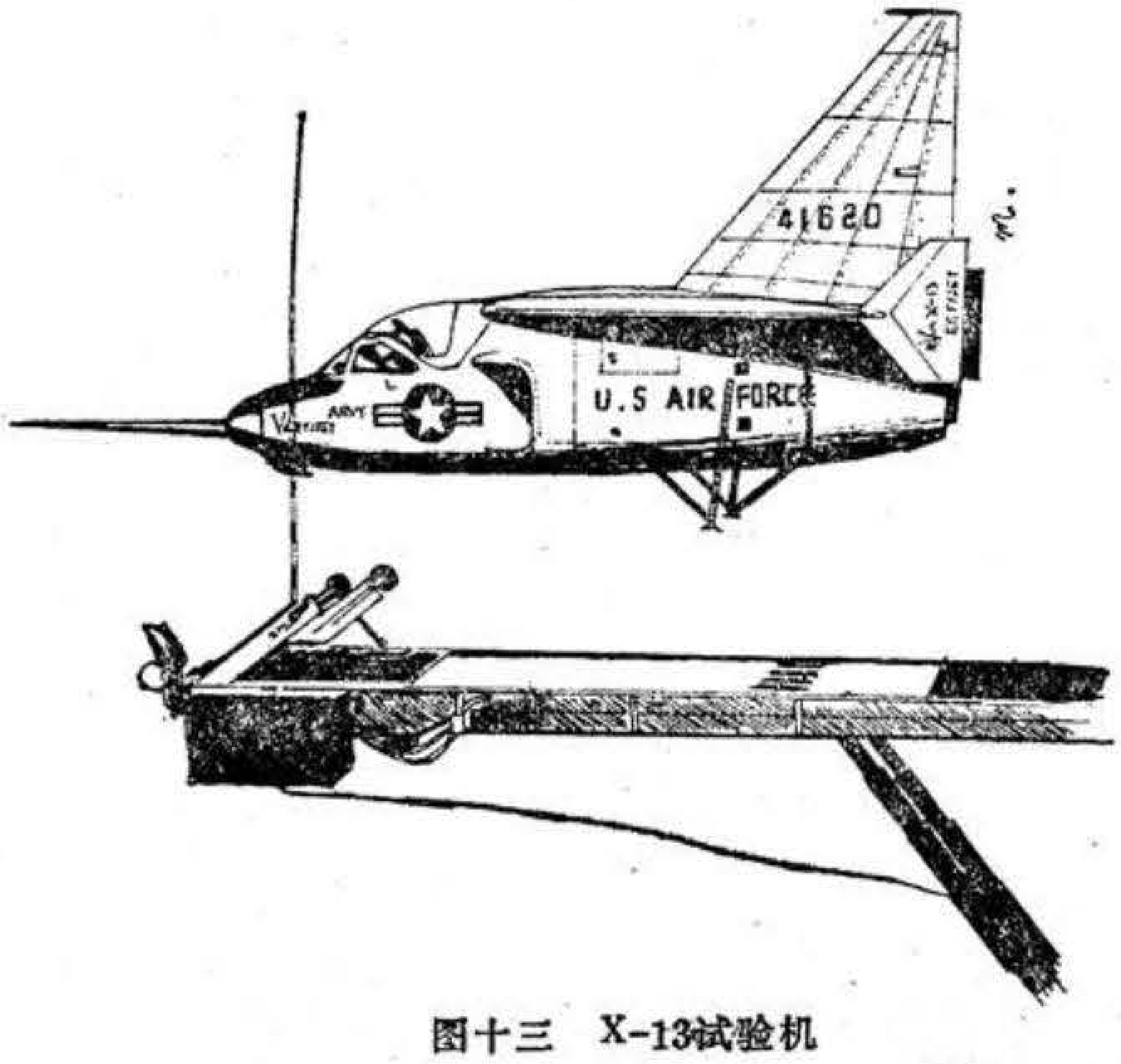
X－12

X－12是通用动力公司康维尔分公司研制的超音速洲际弹道导弹，是X－11的改型。


图十二　X-12试验机

X－13

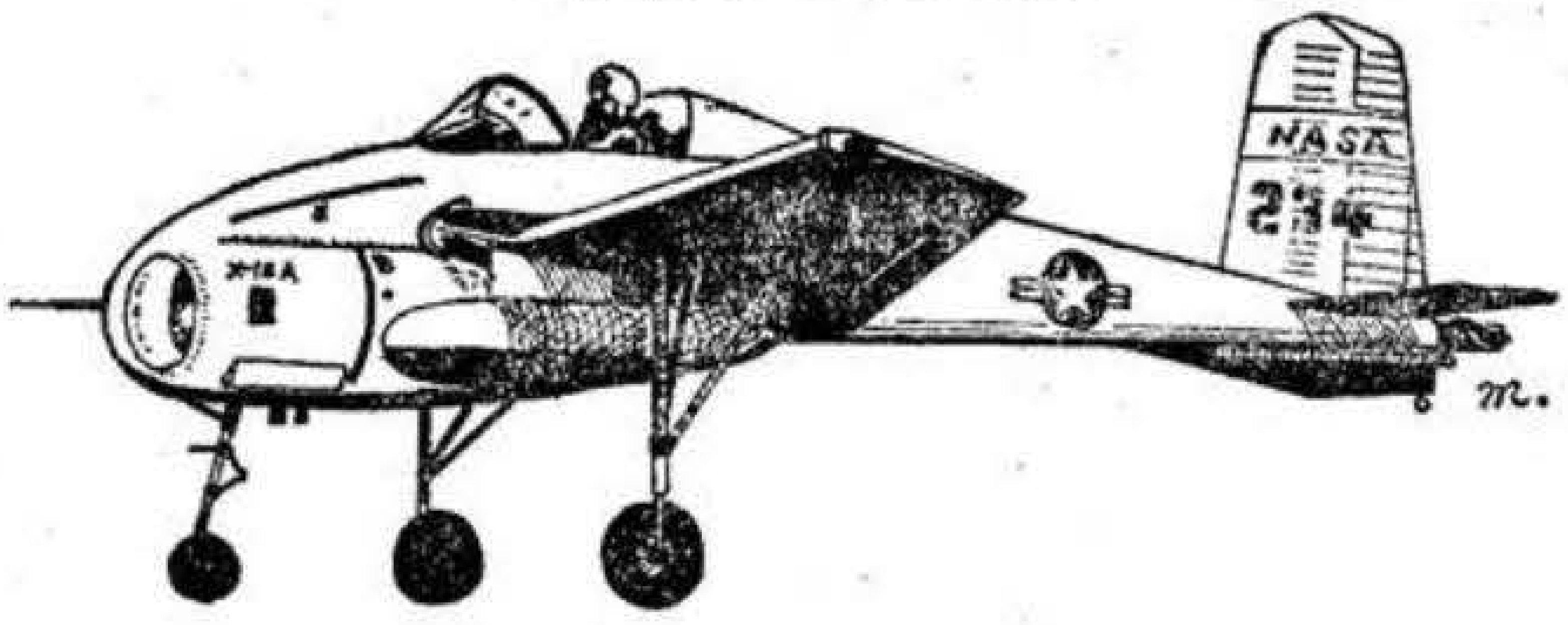
X－13是瑞安航空公司研制的直立式垂直起落研究机，装一台罗耳斯·罗伊斯公司的“埃汶”涡轮喷气发动机，静推力为4,535千克。1955年12月10日X－13首次飞行。第一架原型机在1956年5月28日首次完成垂直挂钩着陆。第二架原型机于1956年11月28日首次完成由水平飞行过渡到悬停飞行的试验。1957年4月11日X－13首次进行了由垂直起飞到水平巡航飞行、再回到垂直着陆的完整过渡飞行。X－13是早期唯一较成功的垂直起落飞机，共完成120次飞行，制造了两架。



图十三　X-13试验机

X－14

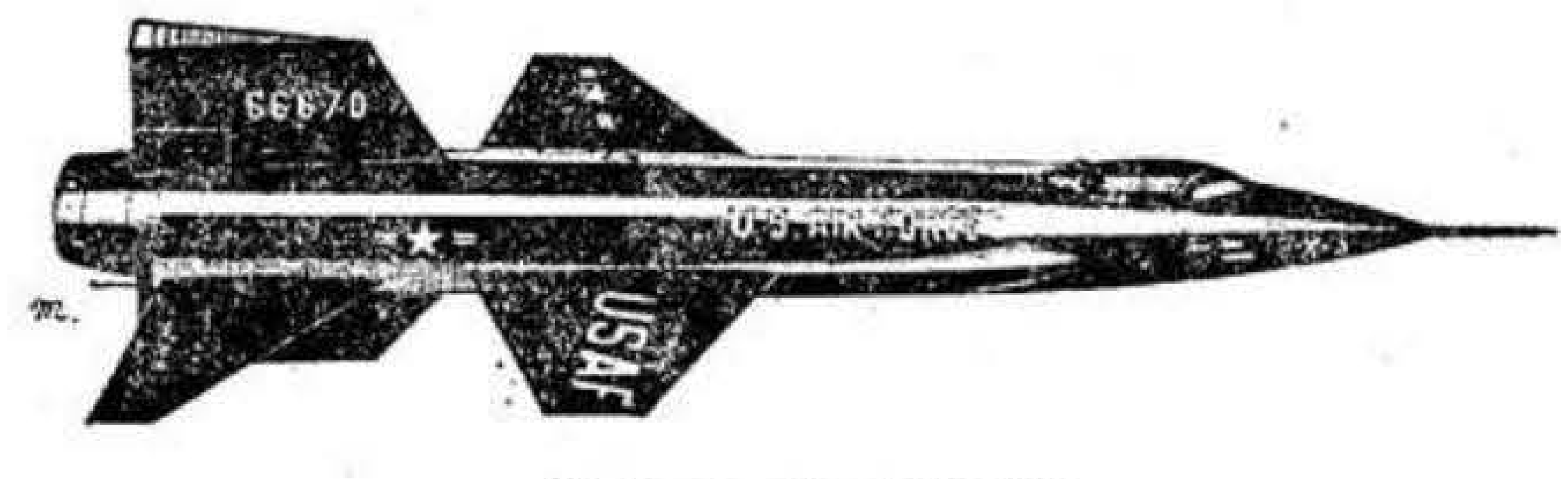
X－14是贝尔飞机公司研制的第一种喷气折流式垂直起落研究机，装两台布列斯托尔·西德利公司的“威派尔”喷气发动机。1957年2月17日X－14首次完成悬停飞行，1958年5月24日首次成功地进行了由悬停过渡到向前飞行的试验。该机在艾姆斯研究中心进行了研究性试飞，取得的研究成果对后来的垂直起落飞机的设计起了很大作用。其中最重要的一点是弄清了利用不同操纵系统来克服地效扰动和在过渡及机动飞行中配平变化对操纵的要求。X－14只制造了一架。



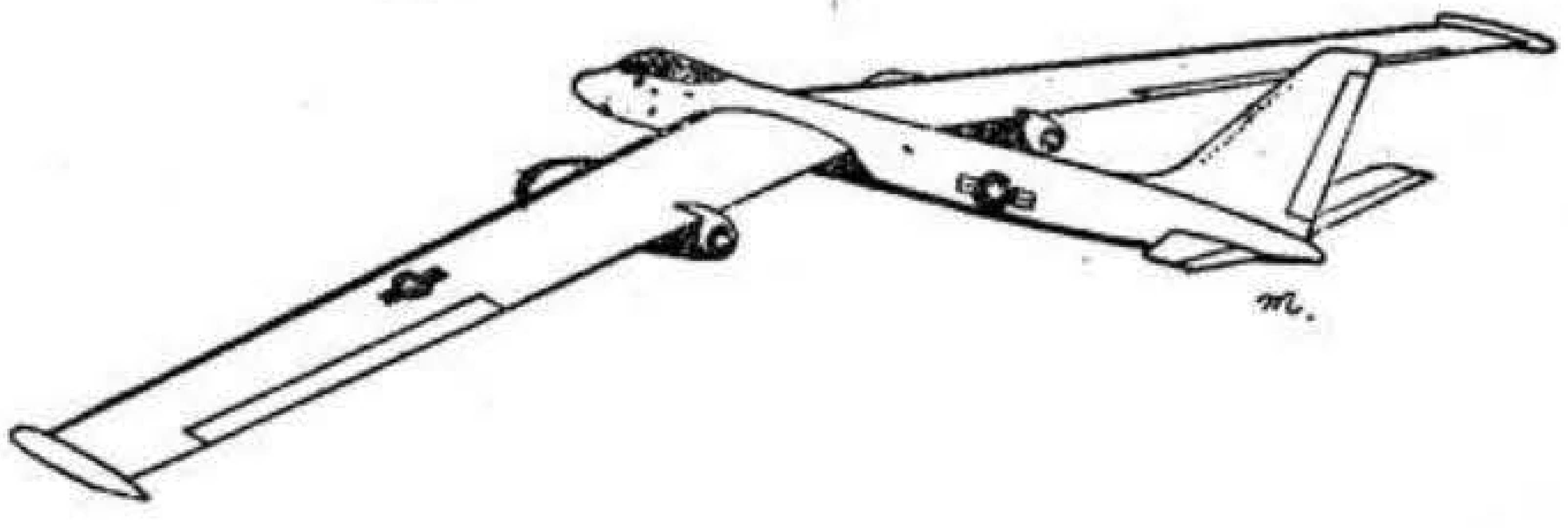
图十四　X—14试验机

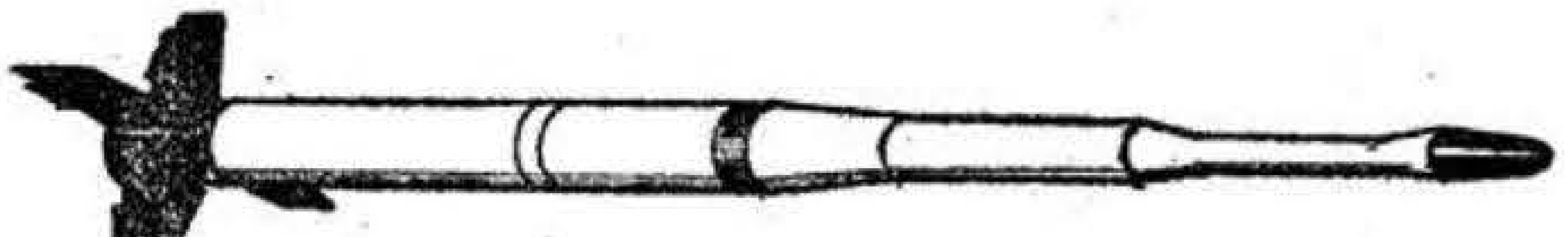
X－15

X－15是北美航空公司研制的以火箭为动力的有人驾驶高空高速研究机，装一台锡奥科耳化学公司的XLR99-RM-2单腔可调液体推进剂火箭发动机。1959

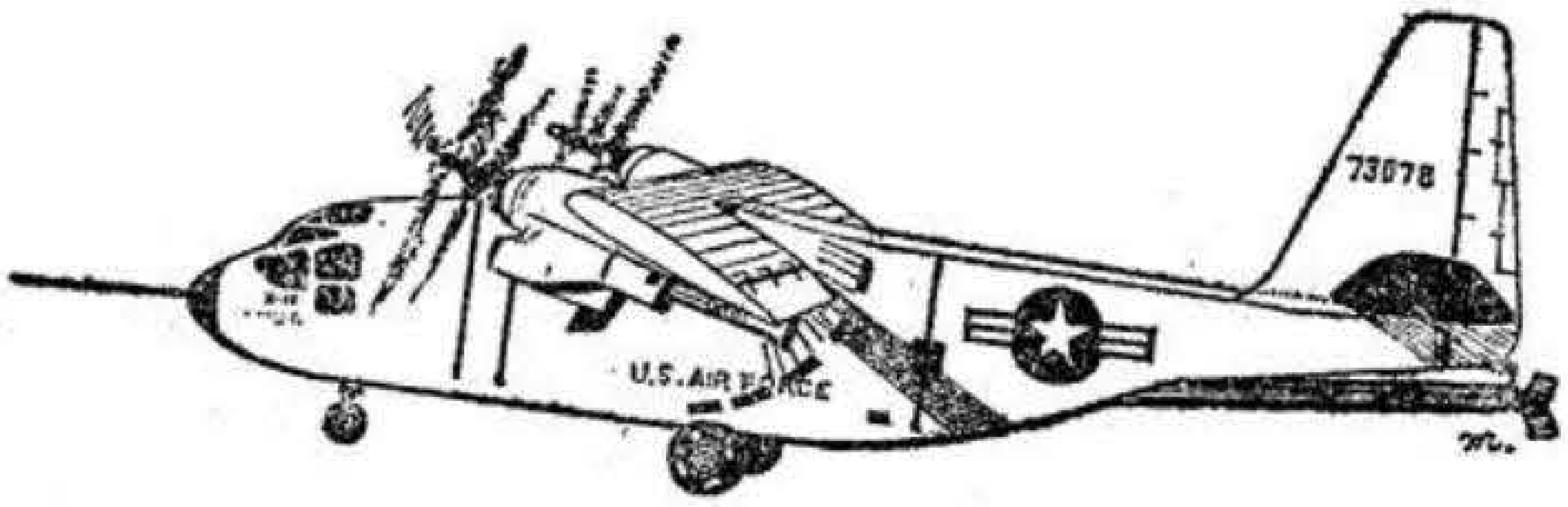


图十五　X-15试验机

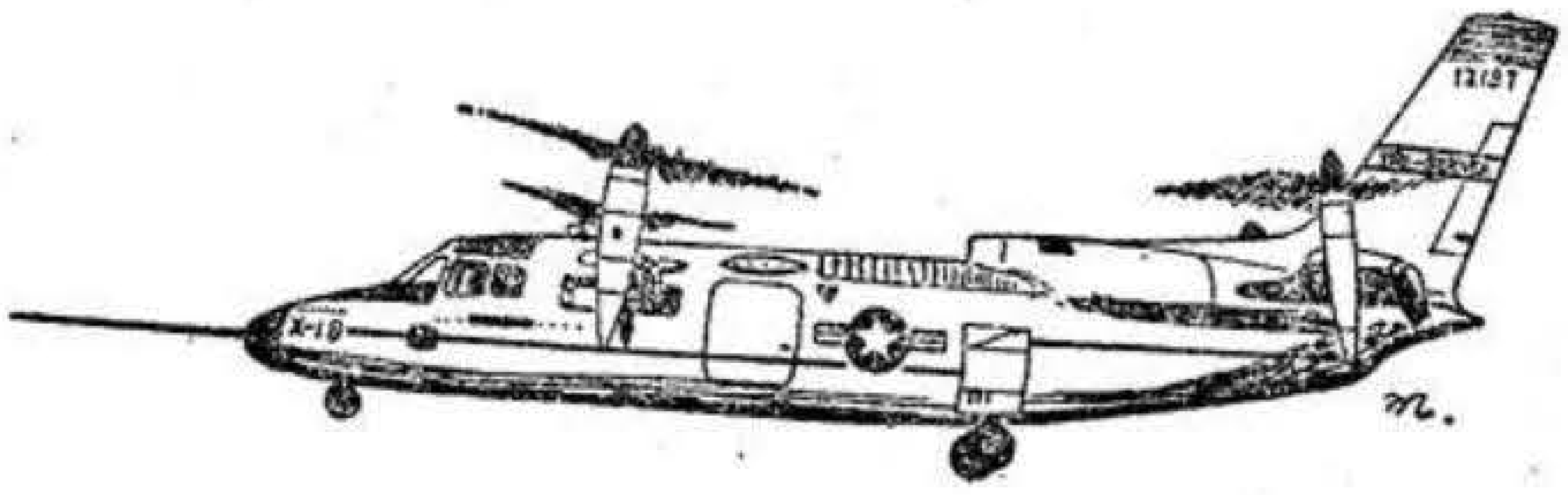

图十六　X-16试验机



图十七　X-17试验机

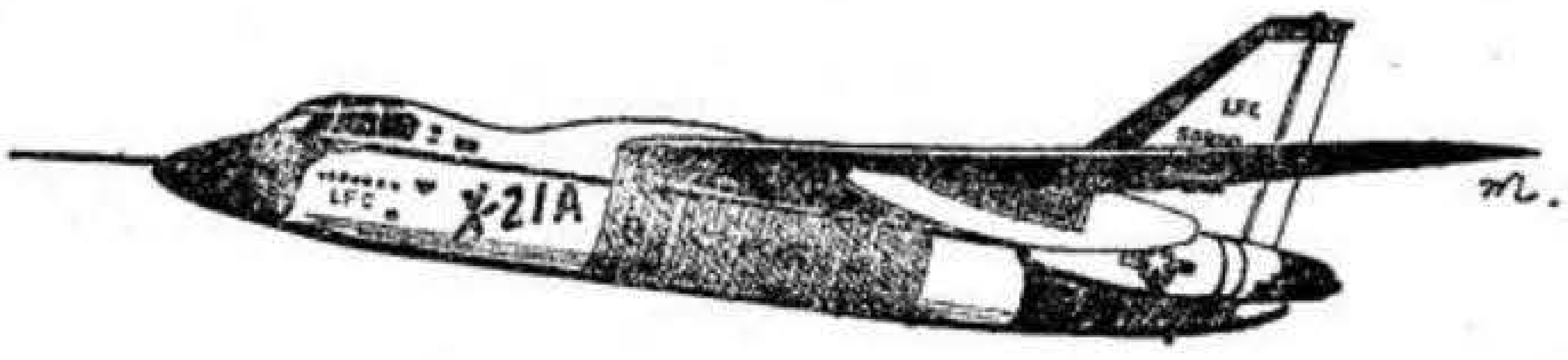


图十八　X-18试验机

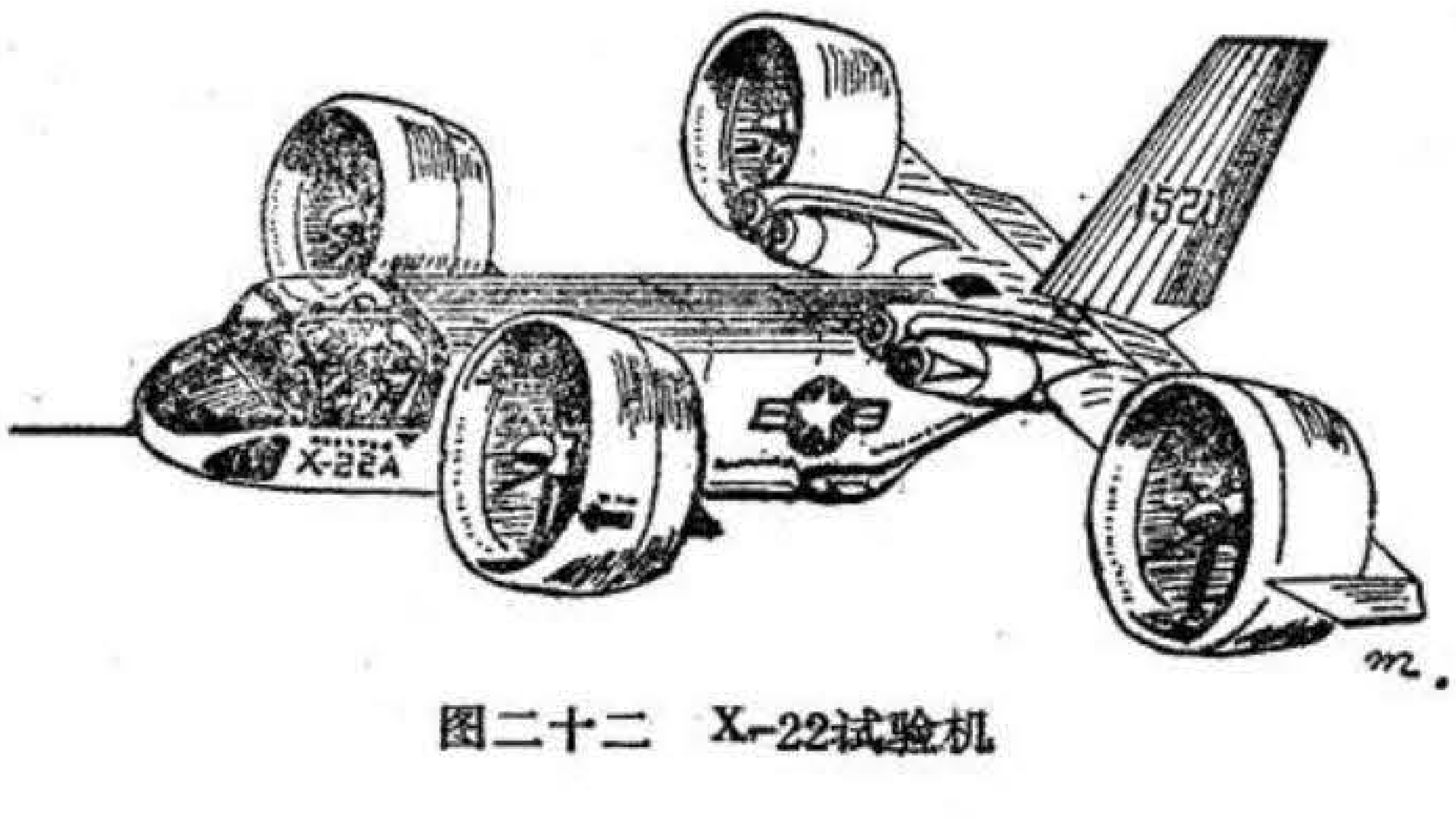


图十九　X-19试验机

图二十　X-20试验机



图二十一　X-21试验机



图二十二　X-22试验机

年6月8日该机进行首次无动力滑翔飞行。1961年以后多次创造了非正式的世界纪录。这包括1963年8月22日创造的升限107,960米的高度纪录；1967年10月8日创造的至今未打破的M＝6.72的速度纪录。X－15的试验于1968年11月结束，X－15共制造三架，共计飞行199次。X－15比任何有人驾驶飞机都飞得快、飞得高。它的试验研究涉及气动加热、高超音速飞行的稳定性、操纵性和抗热障材料等各个航空技术领域，可称得上是向高速飞行领域进行探索的开路先锋。

X－16

X－16是贝尔飞机公司研制的洲际高空侦察研究机。该机装两台J57-P-17A涡喷发动机，单台静推力为4,536千克。它是按美国空军和美国中央情报局要求进行设计的秘密高空侦察机，只制造一架。1954年11月中央情报局决定使用U-2来完成秘密高空侦察任务，随即X－16计划停止。

X－17

X－17是洛克希德导弹和航宇公司研制的以三级固体推进剂为动力的研究火箭，1956年初发射，用以试验洲际弹道导弹重返大气层的空气加热问题和三级火箭的气动外型。X－17最大速度为M＝15，共制造26枚。X－17的试验结果后来在洲际弹道导弹设计时采用。

X－18

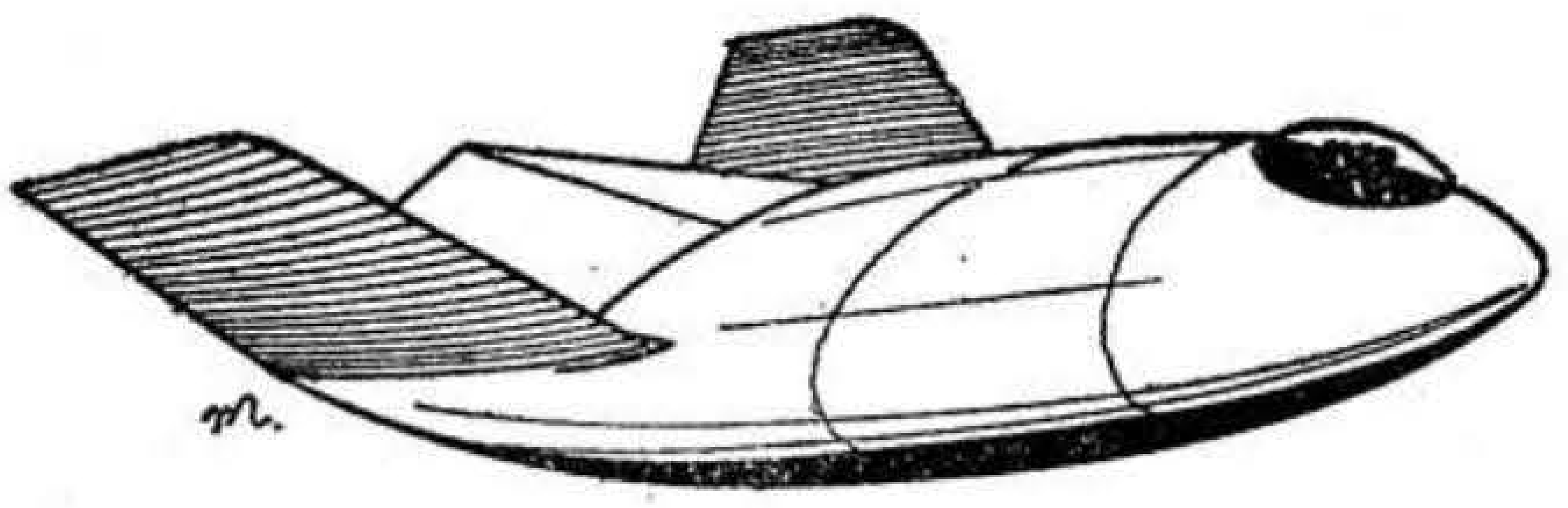
X－18是希勒飞机公司研制的倾转机翼研究机。该机装两台艾利逊公司T40-A-14涡桨发动机，单台功率为5,850当量马力。1959年11月24日X－18进行了首次常规飞行。X-18的机翼设计成可挠枢轴转动90°，但全部20次的试飞都是以常规方式升空。由于考虑到一旦发动机出现故障可能会导致灾难性的滚转失控，所以试飞中机翼安装角只试验到50°，一直没有过渡到悬停状态。X－18得到的数据曾用于XC-142A转翼机的研制工作中。X－18制造了一架，1961年研制计划中断。

X－19

X－19是寇蒂斯·莱特公司研制的倾转发动机垂直起落研究机。该机装两台T-55-L5涡轴发动机，单台功率为2,200轴马力。1963年11月20日X－19进行首次悬停飞行，1964年6月25日首次完成过渡飞行。X-19共制造两架，该机发展工作于1966年上半年结束。

X—20

X-20是波音公司研制的无动力轨道滑翔飞行器，起飞由大力神IIIC助推。由于当时的一些技术原因，该项计划于1963年12月15日中断。



图二十三　X-23试验机

X—21

X—21是诺斯洛普公司研制的附面层控制机翼的研究机。该机装两台J-79-GE-13涡喷发动机，单台推力4,264千克。1963年4月18日首次飞行。X-21由WB-66D飞机改装，主要用于对层流机翼进行附面层控制的研究。它的研究成果为以后低阻力机翼设计提供了可贵资料。X-21共制造两架。

X—22

X-22是贝尔飞机公司研制的函道换向式垂直/短距起落研究机。该机装四台通用电气公司的YT58-GE-8D涡轮轴发动机，单台功率为1,250轴马力。1966年8月17日X-22在首次悬停飞行中完成了上升至7.6米高度的垂直飞行并转向180°。然后，它又以函道呈30°角的姿态做了几次短距起飞并随即过渡到以160千米/小时速度的前飞。1966年8月8日X-22在一次着陆时受到严重损坏。所制造的两架X-22原型机共进行了386次垂直起飞、216次短距起飞、197次短距着陆以及185次从垂直飞行到平飞和由于飞到垂直飞行的过渡飞行。1969年5月19日X-22正式交付给美国政府，尔后于1971年1月28日转交给科内尔航宇实验室做变稳定性系统的进一步试验。

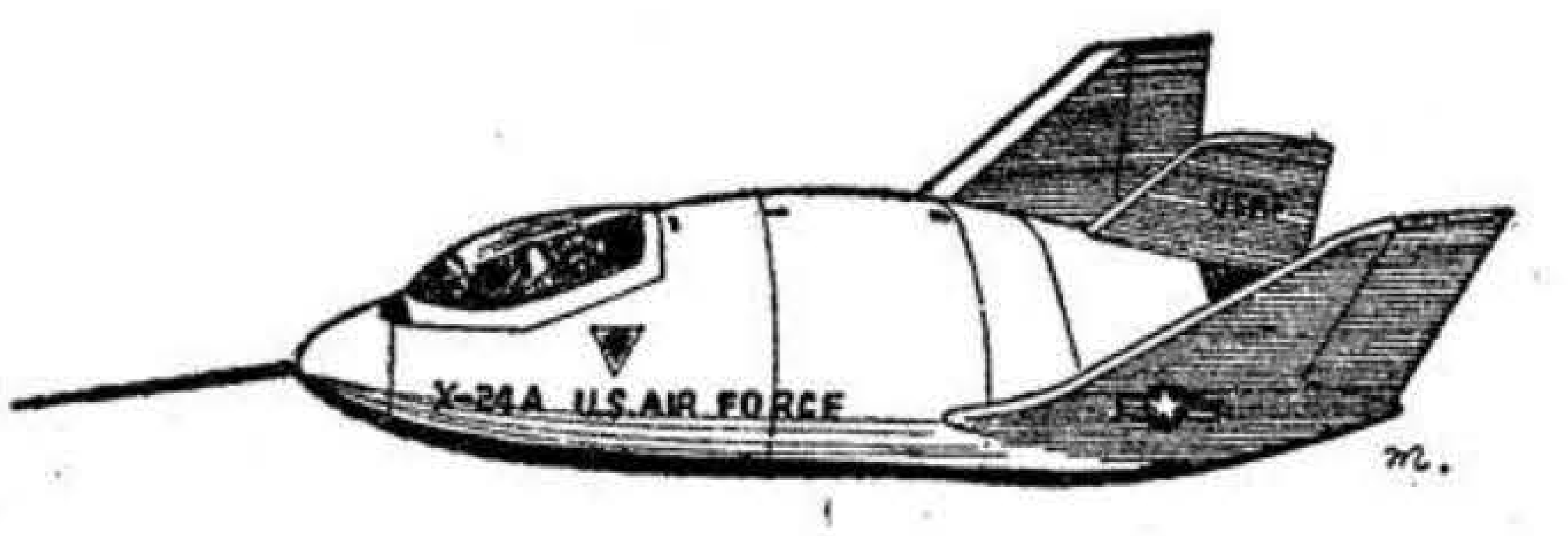
X—23

X-23是马丁·马丽埃塔公司研制的无人驾驶重返大气层飞行器，1967年8月首次飞行，由阿特拉斯运载火箭发射。它的试验结果为以后载人飞行器研制提供了有价值的参考。X-23共制造四架。

X—24

X-24是马丁·马丽埃塔公司研制的载人重返大

图二十五　X-25试验机



图二十四　X-24试验机

气层飞行器。该飞行器装一台锡奥科耳公司XLR-11四腔再生冷却式火箭发动机，静推力为3,625千克，两枚贝尔公司LLRV着陆火箭，单台推力为225千克。1969年4月17日X-24进行首次无动力滑翔飞行。1970年8月19日由杰罗尔德·金特里驾驶X—24首次完成动力飞行。研制X-24A的目的是对可机动的有人驾驶重返大气层的飞行器做先期性研究，使其能在轨道中完成航天飞船的动作，并能在大气层中象飞机一样飞行和在一般机场着陆。现有的航天飞机就是由它发展而来的。X-24共制造了三架。

X—25

X-25是木森飞机公司研制的人员应急救生旋翼机。该机小巧玲珑、机动灵活，主要用于研究前线人员的救生问题。X-25A1968年6月5日首次飞行，共制造三架。

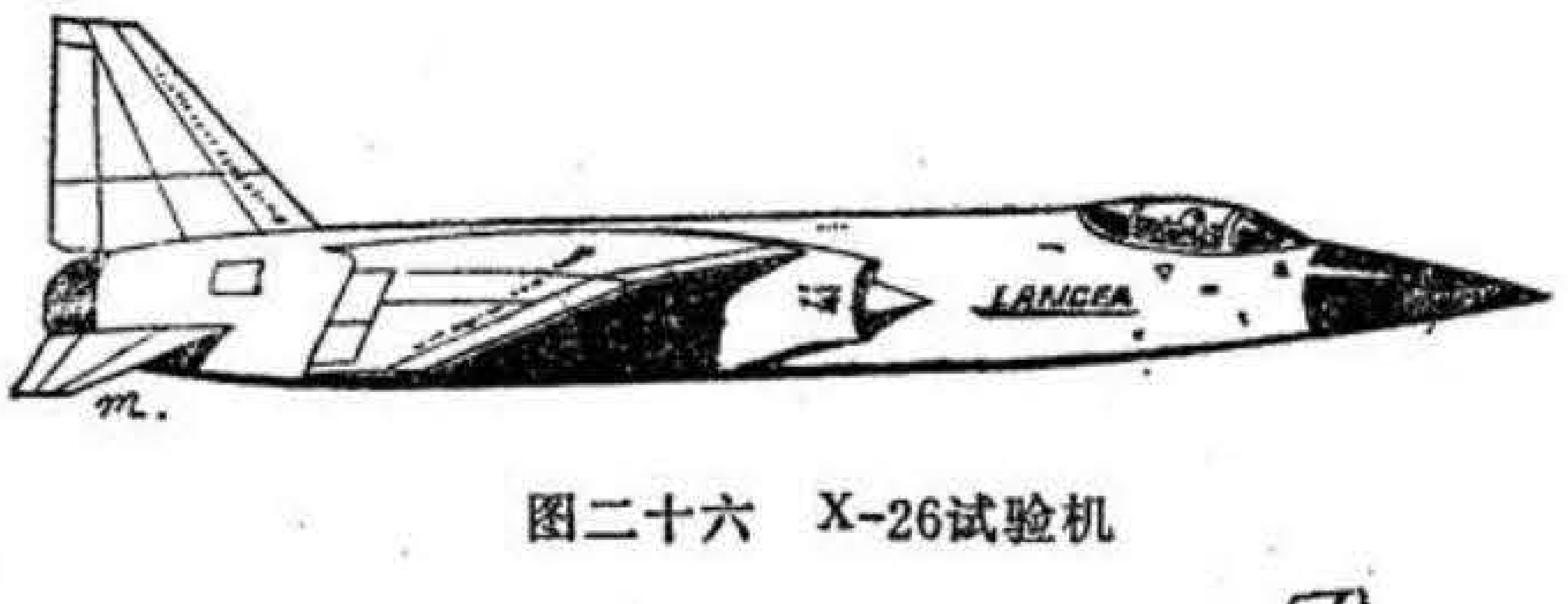
X—26

X-26是洛克希德飞机和航宇公司研制的低噪音侦察机，装一台O-2000-A活塞发动机，1962年7月3日首次飞行。X-26是在史文森SGS-2-32型滑翔机基础上的改进型。X-26有两种型号，共制造六架。

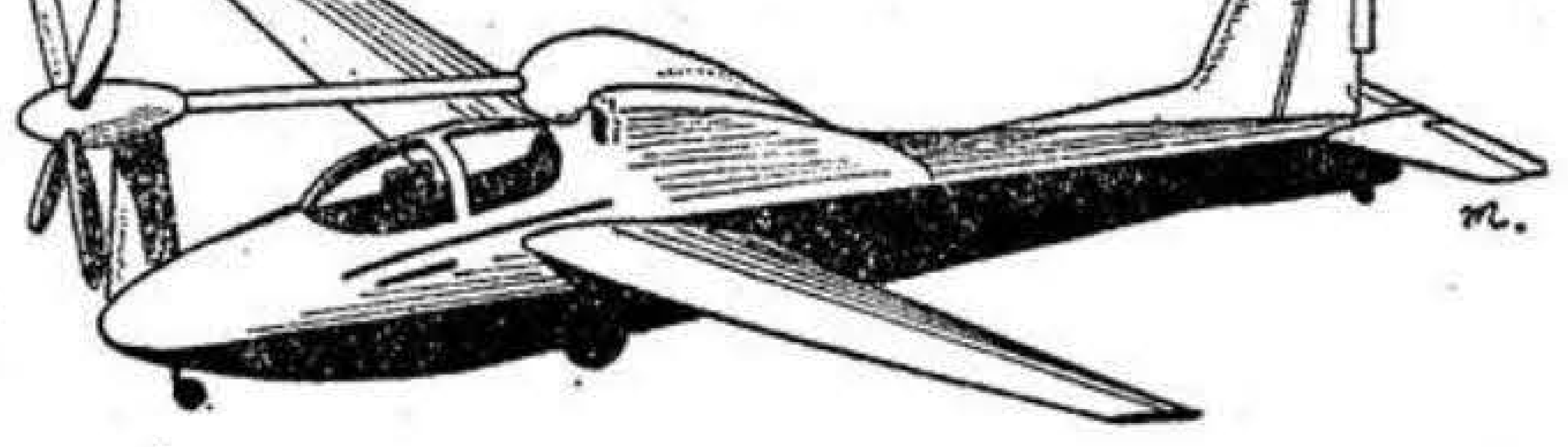
X—27

X-27是洛克希德飞机公司研制的高性能发动机试验研究机，曾计划用于试验TF30-P-110和F-100涡轮喷气发动机。X-27是在F-104战斗机基础上进行

（下转第28页）



图二十六　X-26试验机



图二十七　X-27试验机

（五） 星际探索的征途·下·

育 林

探索火星之迷

长久以来，人们对火星可能存在生命一直寄予厚望，向往去那里看个端详。时至二十世纪六十年代初，由于航天技术的进步，人类探索火星之迷的夙愿才得以成行。

苏联捷足先登，于1962年11月1日发射了世界上第一个火星探测器——“火星”1号（图5-11），迈出了探测火星的第一步。这个探测器重863.5公斤，是由运载火箭带到近地中间轨道出发的。它在飞向火星的途中，因通信故障在距地球一亿多公里处与地球失去了联系，没能完成从距火星1,000～11,000公里飞过时拍照和探测数据的预定任务；但在通信中断前，它已向地球送回了有关内层空间的大量资料。此后，美苏两国相继向火星发射了“水手”号、“火星”号和“海盗”号多个，实施了火星的近距飞过、环绕飞行、软着陆等，取得了丰硕成果，其中令人瞩目的当数如下所述：

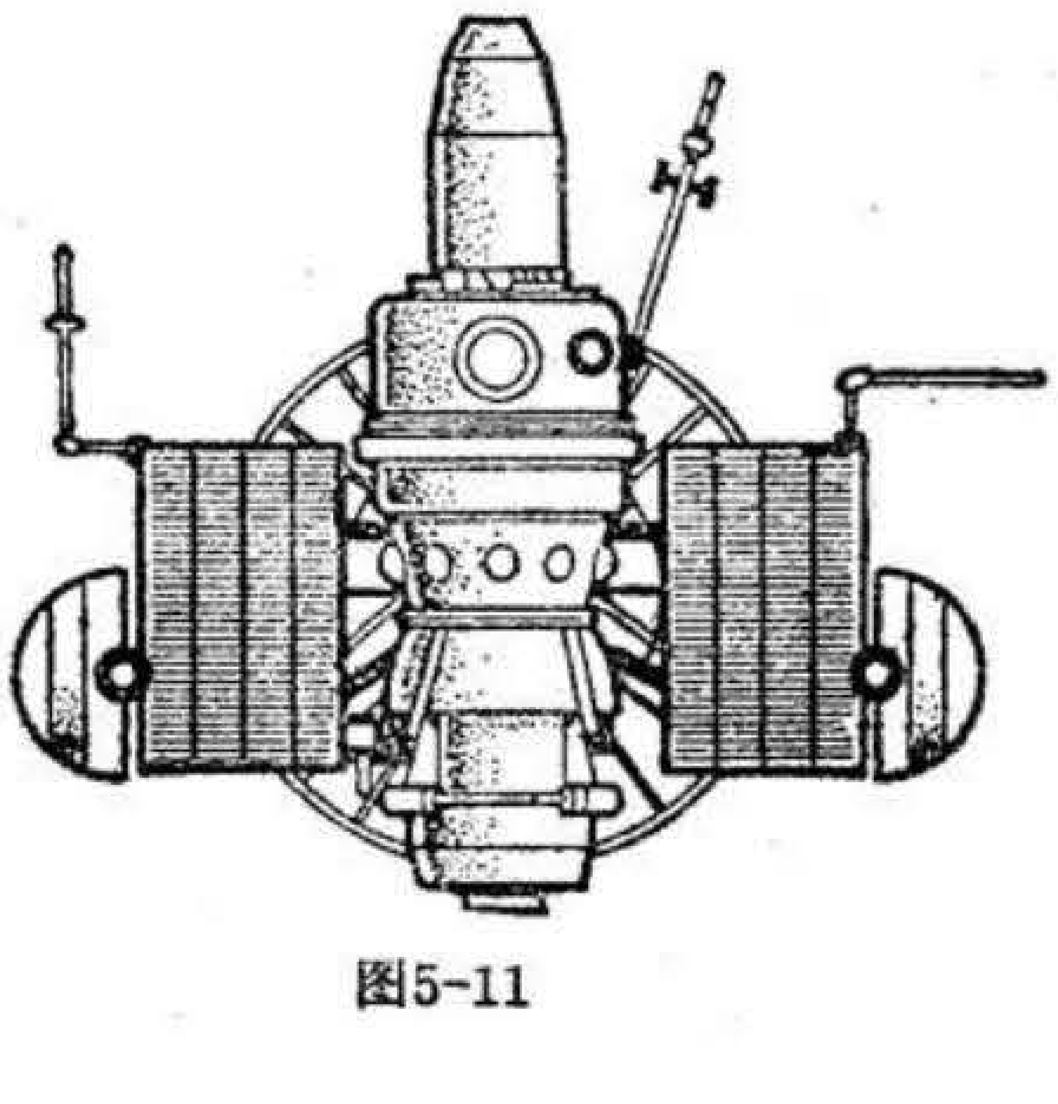


图5-11

1964年11月28日，美国从卡那维拉尔角，用“宇宙神-阿吉纳D”运载火箭把“水手”4号探测器送入奔向火星的轨道；它运行两百多天后，于1965年7月15日从离火星表面10,000公里处飞过，行程五亿多公里，成了第一个绕过火星的人造行星。“水手”4号是个重约260公斤的八面柱体，并有四个太阳电池板（图5-12）。在飞过火星时，该探测器从12,000～17,000公里处拍摄了世界上第一组火星表面百分之一地区的照片22幅，并传回地球。“水手”4号的这次火星之行，首次揭开了从十九世纪后叶开始流传的火星表面暗斑纹为人工运河的猜想。在“水手”4号之后，还有“水手”6、7号和“火星”4号完成了类似的飞行，但飞临火星的距离越来越近。

直到1971年5月31日，美国才发射成功历史上的首颗人造火星卫星——“水手”9号，它是用“宇宙神-人马座”火箭，从卡那维拉尔角发射的，于这年11月14日进入近火点为1,390公里，远火点为17,920公里，回转周期为12小时34分的环绕火星轨道。“水手”9号是个带4块太阳电池板的正八面柱体（图5-13），重达976公斤，内装两台电视摄像机、电子计算机，信息储存系统、红外辐射计、红外干涉摄谱仪和紫外摄谱仪等。该探测器在火星卫星轨道上一直工作到1972年10月27日，在这期间进行了两次变轨，详细地研究了火星表面，考察了火星大气层的成分和压力；向地球传回了分辨率达1公里的照片7,329幅，其中包括了火卫一和火卫二的。从照片中可以看出，火星的两个卫星都具有不规则的外形，其表面被流星撞击得凹凸不平，从而否定了苏联天文学家谢克洛夫斯基二十世纪五十年代提出的两颗火星卫星为智慧生物所造的说法。继“水

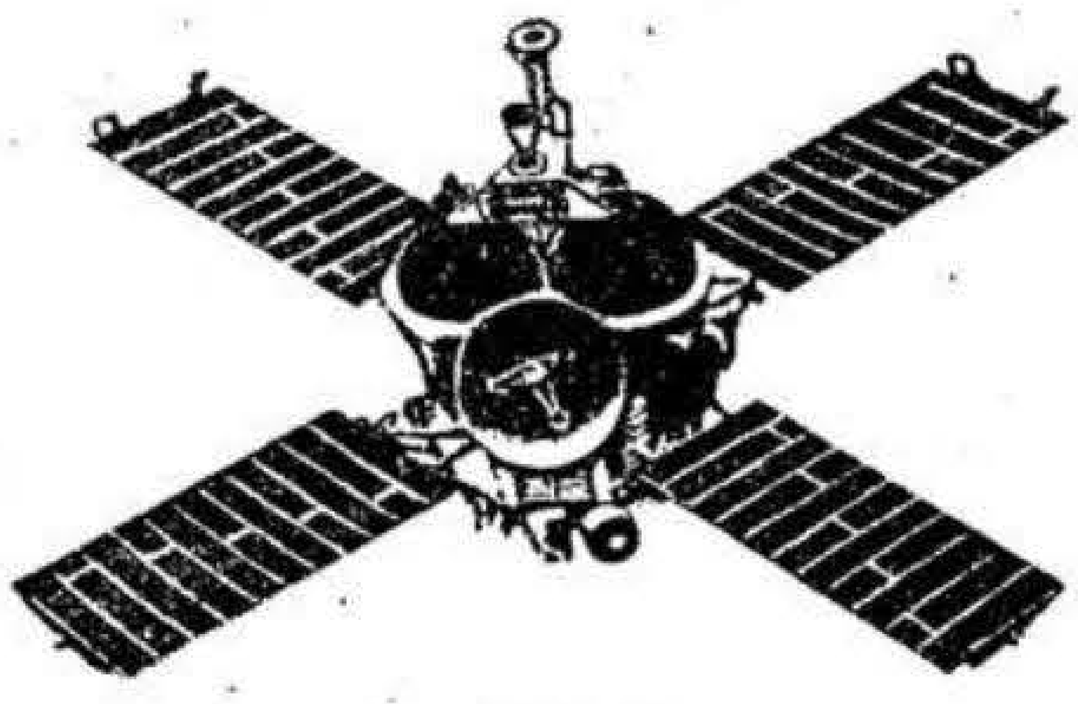


图5-13

手”9号以后，苏联也发射了具有同样功能的探测器——“火星”2、5号。

1971年5月28日，苏联从拜科努尔把“火星”3号送上天空，奔向火星；它由轨道舱和着陆舱组成（图5-14），总重4,650公斤，其中着陆舱816公斤。“火星”3号于同年12月2日进入火星轨道，其轨道舱成为火星人造卫星，环绕火星运行了12.5天；着陆舱先后在气动阻尼、降落伞和制动火箭发动机的帮助下，于火星表面软着陆成功，成为航天史上第一第抵达火星的人类“使

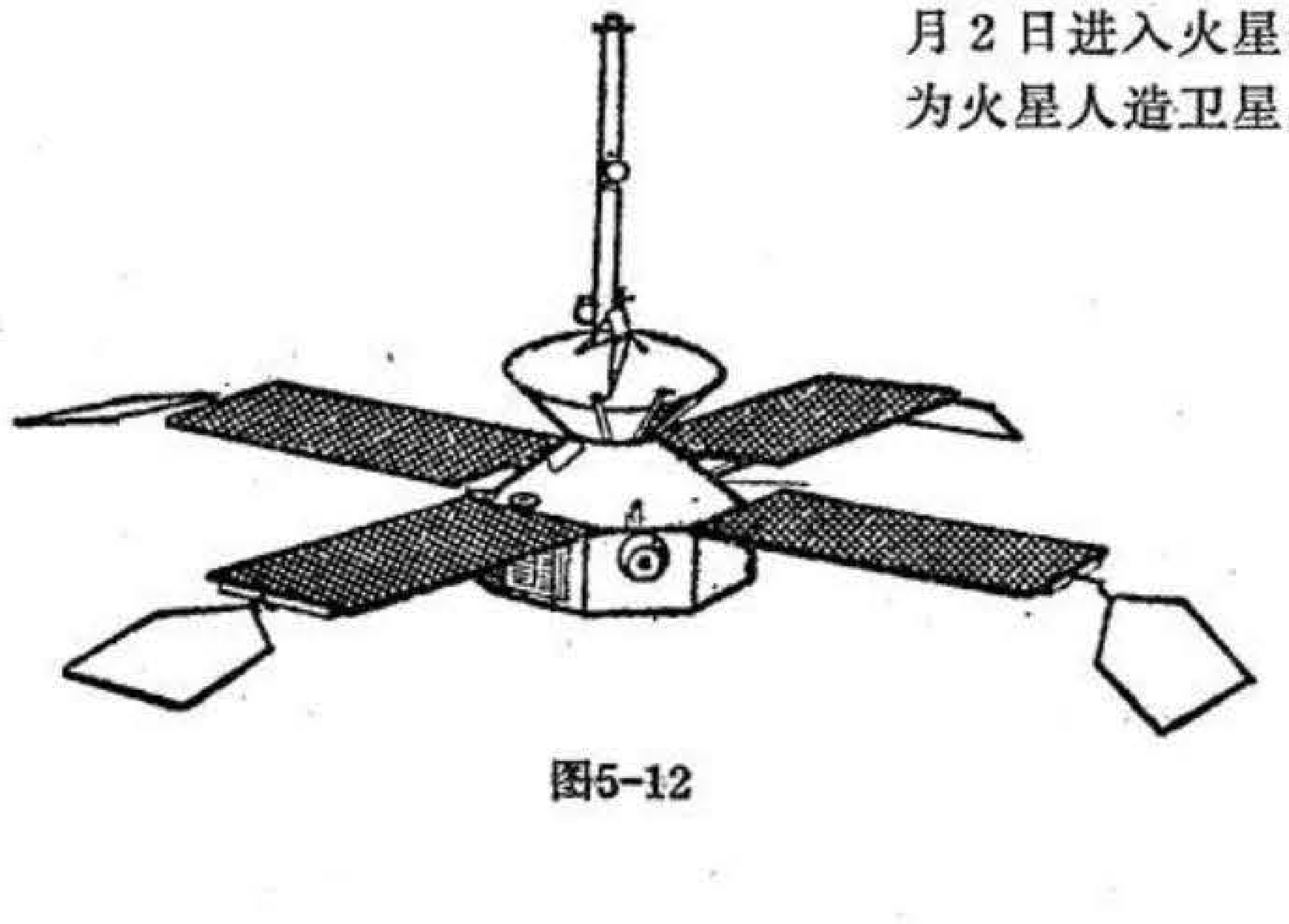


图5-12

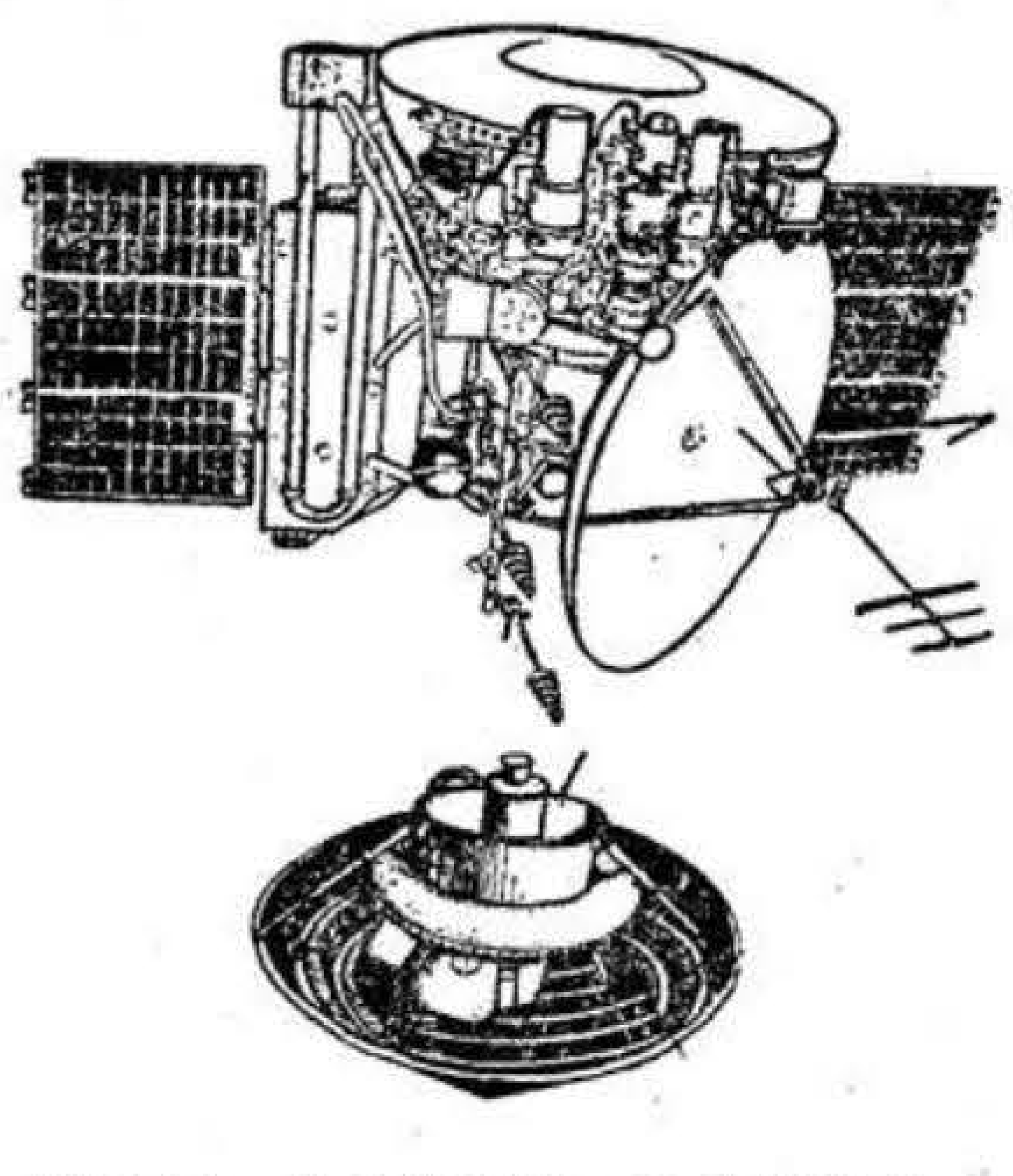


图5-14 上为轨道舱，下为着陆舱

者”。着陆后6.5分钟，着陆舱就开始发出电视信号，并通过运行在卫星轨道上的轨道舱转发到地球。只因火星上强烈尘土风暴的影响，电视信号仅连续地发送了20秒钟。这以后，美国又于1975年8月20日和9月9日分别发射了“海盗”1、2号火星探测器。两者也都由轨道舱和着陆舱组成，其外形如5-15所示，重达3,400公斤；它们的轨道舱都成了火星卫星，着陆舱分别于1976年7月20日和9月3日在火星表面软着陆成功，用携带的众多仪器，工作了近三个月，取得了大量有关火星的图像和数字资料。

通过上述一系列对火星的观测，使人们清楚地看到：火星表面被大量的喷火口覆盖着，也有无火山口的凹地、高原，杂乱而重叠的山脊和深谷以及长4,000公里、深5～6公里的裂缝；火星大气主要由二氧化碳组成，也有少量的氧和氢，在南北极还有臭氧，大气压力比地球小一百倍；火星表面温度白天为10～20°C，夜间可达零下60-70°C，南北极温差达100～200°C，从而导致尘土风暴的产生；极区有1米多厚，由水冰和干冰（固体二氧化碳）形成的雪堆；火星还具有电离层、强烈的紫外辐射以及比地球弱几百倍的磁场……仅就目前对火星的探测结果看，还没有发现任何生命存在的痕迹。但人们对火星可能存有生命的希望并没有泯灭，正计划于不久的将来亲临火星考察

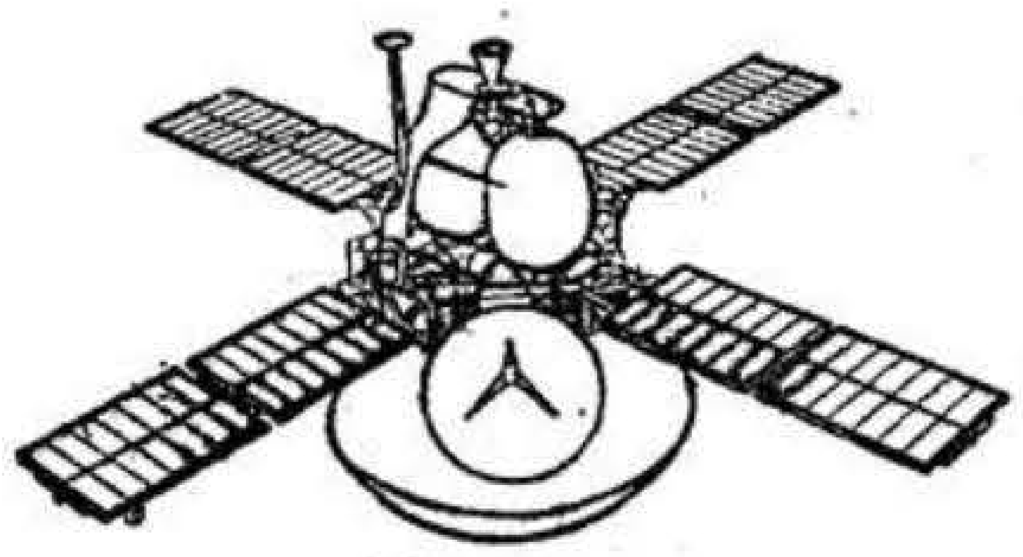


图5-15

和开发呢。

水星一瞥

水星是太阳家族中最靠近太阳的行星，由于观测条件所限而一直不被人们了解。迄今，人类仅向它派遣了一位使者——“水手”10号。

美国“水手”10的水星之行是在1973年11月3日，乘“宇宙神-人马座”运载火箭，从卡那维拉尔角起程的。它途经距金星5,300公里处时，借助其引力场作用转向、加速飞往水星，于1974年3月29日与水星相遇，从距水星表面约720公里处飞过，行程约达三亿八千万公里。这样，“水手”10号成了世界航天史上第一个借用一个行星引力为动力而达另一个行星的探测器。随后，在水星引力场的作用下，“水手”10号转入绕太阳运行的椭圆行星轨道，其近日点与火星的远日点相同，公转周期为176天(是水星的2倍)；它每转一圈可与水星相会一次，但需启动器载发动机对轨道进行较正才能实现。由于探测器所载推进剂不多，“水手”10号仅于1974年9月22日和1975年3月16日与水星两次相逢。

“水手”10号是一个具有两块太阳电池板的八面柱体，外形如图5-16所示。它重约525公斤，携有电视摄像机、磁强计、粒子探测器、

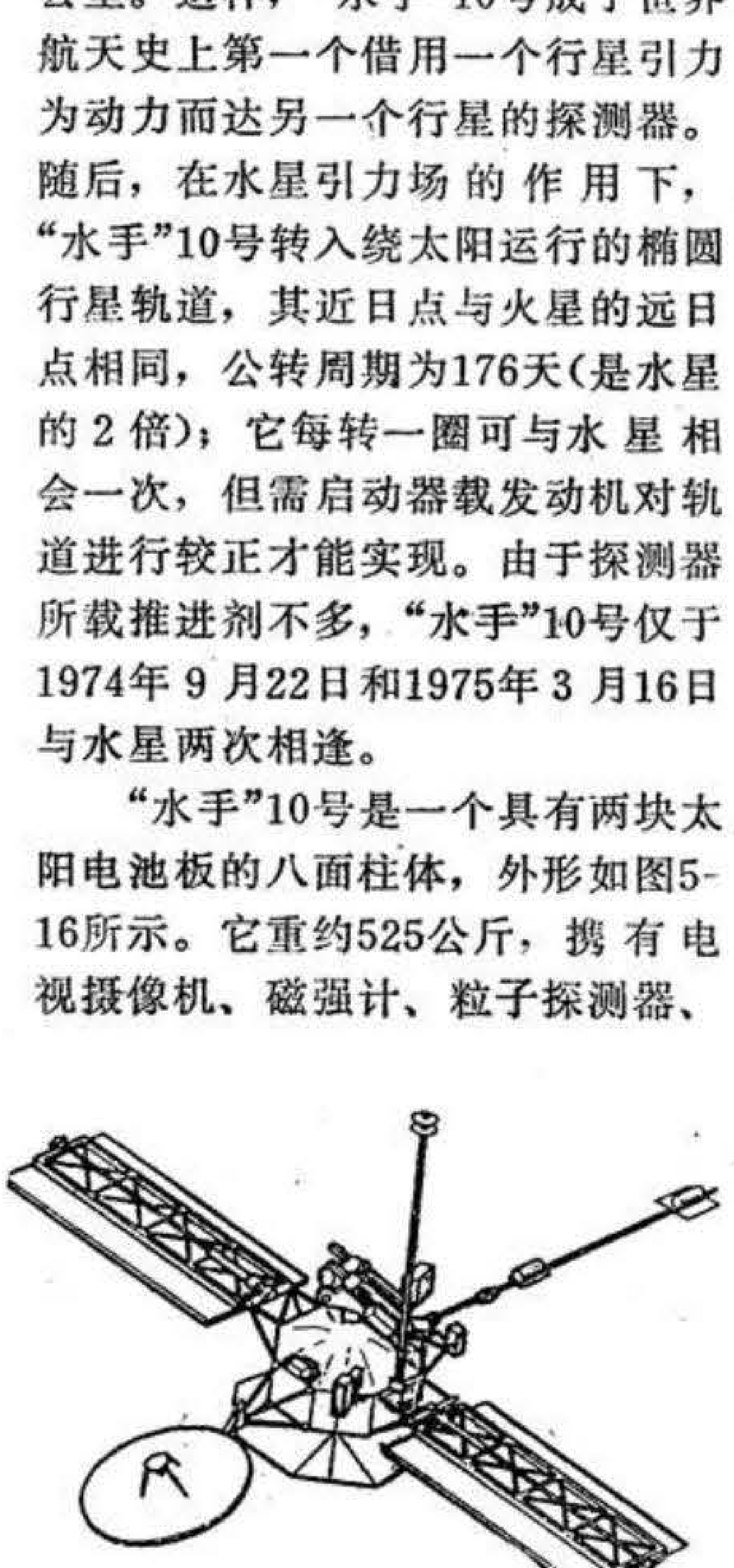


图5-16

红外和紫外摄谱仪等。通过这次飞行中与水星的三次交会，“水手”10号获得了一些有关水星的照片和探测数据，并发回地球。从中人们得知：水星表面与月球的相似，有很多火山口，有的直径达300公里，深度超过30公里；水星大气非常稀薄，仅含有微量的氩、氖、氦，大气压力小于2×10^{-11}帕；水星表面温度为90～570°K；水星的磁场微弱，仅为地球磁场强度的百分之一。人类期待着与水星的再次相会。

识别木、土星真面目

太阳系的外行星——木星、土星、天王星、海王星、冥王星，距地球十分遥远，对人类来说既奇妙又陌生。然而那惊人的土星光环、难解的木星红斑……却深深地吸引着人们去探索。从七十年代初起，美国先后派出了“先驱者”号和“旅行者”号两组“探险队”，独揽了对太阳系外层空间的探测。

1972年3月3日，第一组中形同孪生兄弟的老大——“先驱者”10号，乘“德尔它”号运载火箭从卡那维拉尔角出发，开始了漫长的旅程。它重约260公斤，外形如图5-17，带有10多种科学探测仪器，采用了核电源（因距离太阳遥远，不宜再用太阳能电池）。“先驱者”10号运行约十亿公里，于1973年12月飞近木星，向地球发回了300张中等分辨率的木星及其卫星的照片。而后，它利用木星引力场加速飞向土星，再借助土星引力场加速向太阳系外奔去。接续出发的老二“先驱者”11号，于1973年4月6日离开地球，1974年12月3日飞过木星，1979年9月1日在离土星34,000公里处掠过，拍摄了土星照片，测得了土星光环成分的资料并传回地球，从而发现了两个新光环并得知土星辐射带强度远低于地球的。

1977年8月20日和9月5日，美国的第二批深空探险者——孪生姐妹“旅行者”2号和1号乘着“大力神-3E”运载火箭接踵离开地球，沿不同的路线踏上了艰辛的征途。

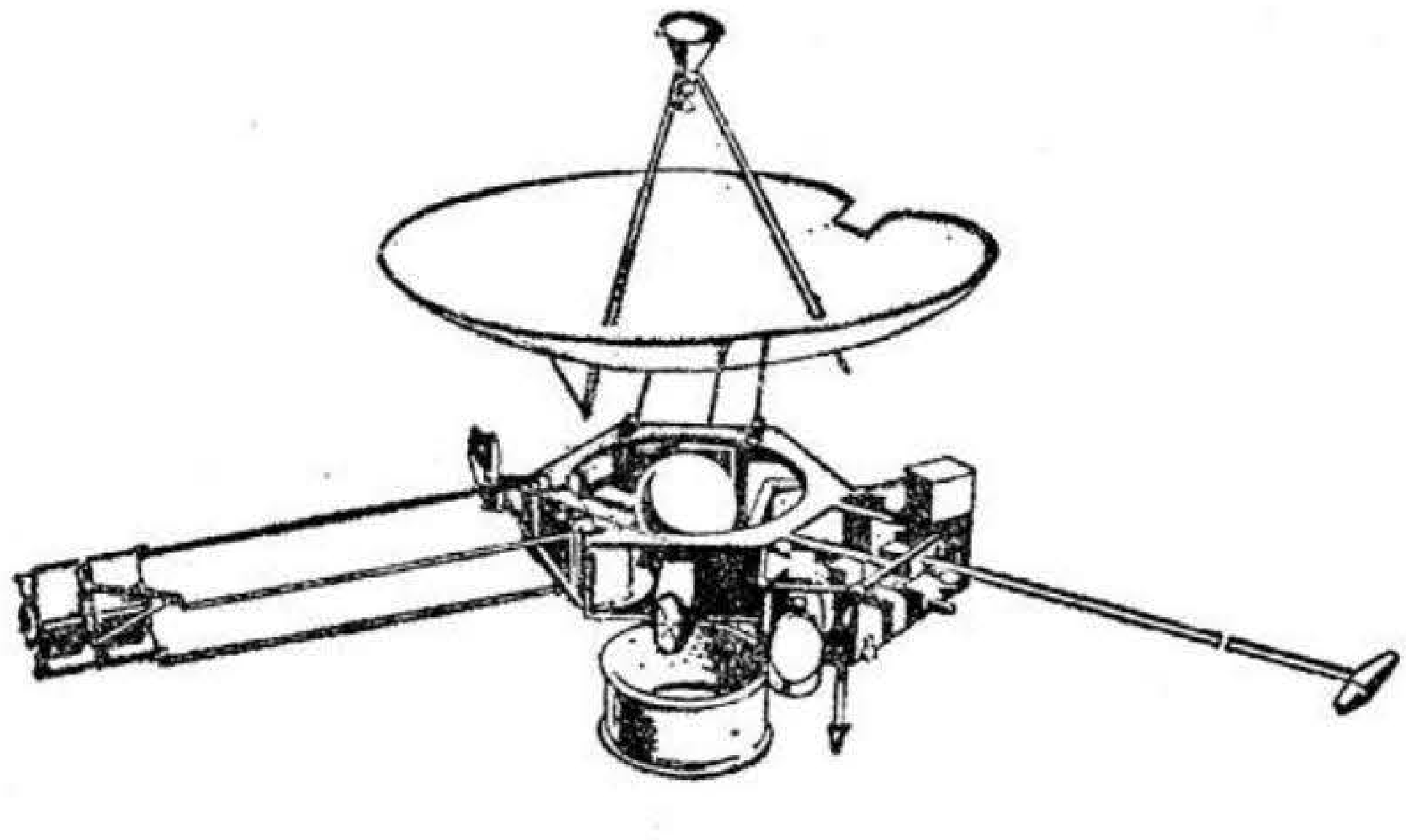


图5-17

飞行中，它们采用了三星联访方案，是由六十年代初提出的设想发展而成的。这种接力式飞行，即省力又省时，但不能随时可行，要隔45年才能遇上一次，机会难得。

“旅行者”号探测器是一个带有直径3.7米的抛物面通信天线的扁平10面柱体(图5-18)，重约800公斤。它携有广角和窄角电视摄像机，红外和紫外光谱计、干涉仪和辐射计，宇宙线、低带电粒子和等离子传感器，磁强计等12种仪器。“旅行者”号的主要任务是详细观测土、木星家族，由其自带的计算机指挥系统、飞行数据处理系统及姿态控制系统自主完成。只是探测器的运行轨道修正需要地球掌管。

出发后，“旅行者”1号后来居上，于1979年3月5日从距木星278,000公里处飞过，1980年11月逼近土星，而后向宇宙深空奔去；

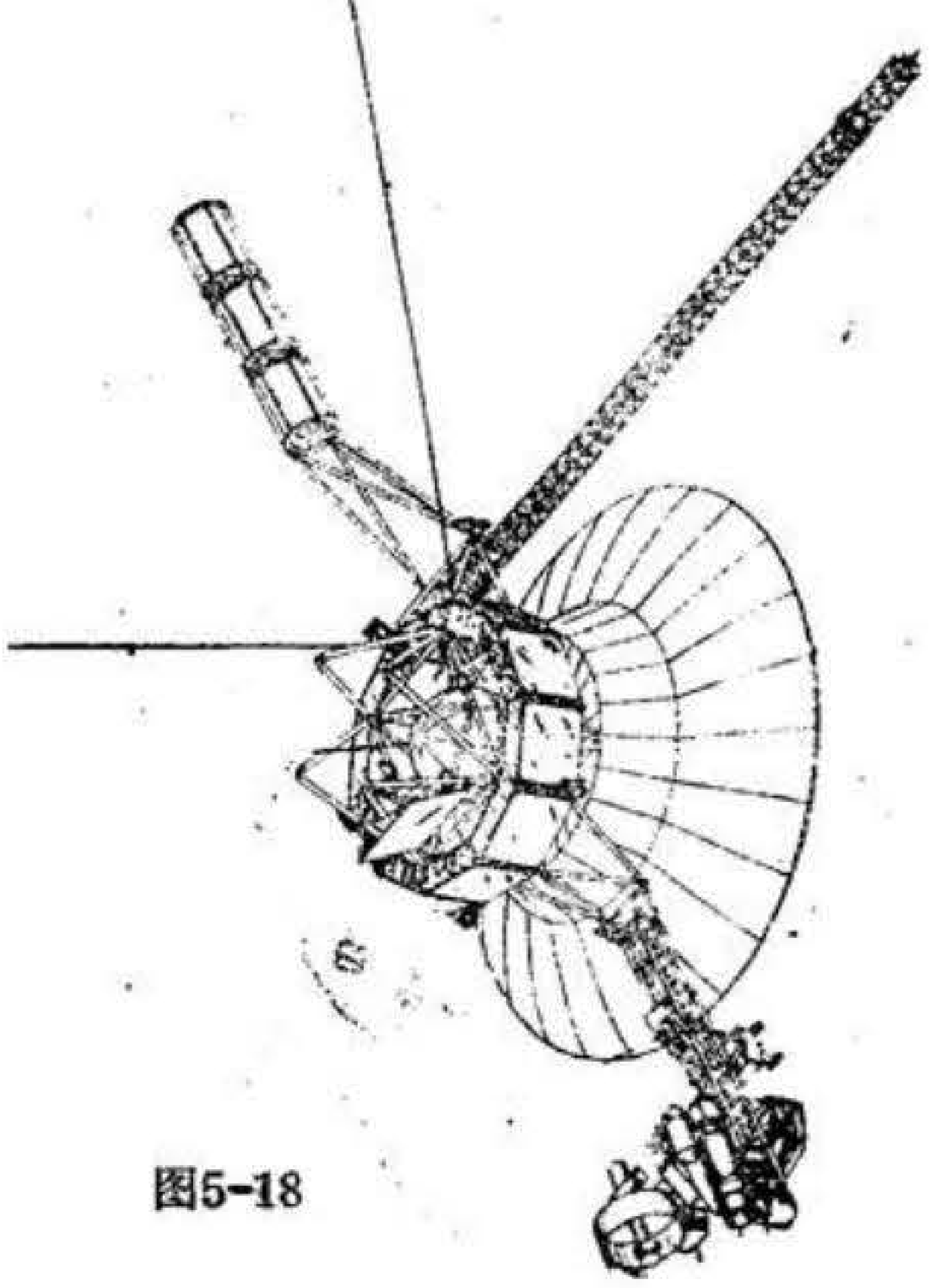


图5-18

“旅行者”2号速度较慢，但任务繁重，它在1979年7月9日也飞过木星，到1981年8月26日才靠近土星，1986年1月还近距看了看天王星，预计在1989年8月接近海王星之后方可飞到太阳系外。总之，这对孪生姐妹，不负众望，出色地完成了对木、土星的考察，拍摄了几万张木、土星及其卫星的照片，测到大量数据，从而获得了很多令人惊奇的新发现：木星有厚30公里、宽约5,800公里的环，长达三万公里的极光，波及土星的磁场范围，多达16颗的卫星(新发现三颗)；木星大红斑有长达1000公里的结构，木卫一至少有8座以每秒约1公里速度喷发、烟柱高达300公里的活火山，木卫二地势平坦，无火山口，由薄冰覆盖；土星光环数以千计，象螺旋转动的波浪；土星有兆瓦能量的强大磁场、极强的射电发射；土星的卫星多达24个（新发现12个）；可能存在某种生命的土卫六上空有厚达280公里以上的稠密不透光雾层，其大气主要组分是氮，温度约为-180°C。

茫茫宇宙觅知音

多少年来，人们一直相信在无涯的宇宙中定有智慧生命存在。现在，去茫茫太空寻觅“宇宙人”也不再是幻想，人类的“使者”已扬帆起航了。“先驱者”10号于1986年10月越过了冥王星的平均轨道，在1989年将飞越冥王星的最远轨道，永远飞离太阳系而去。相继跟随的将有“先驱者”11号和“旅行者”1、2号。

在两个“先驱者”号探测器上，各携带了一块表明人类在宇宙中地位和文明现状的镀金铝质标志牌(图5-19)。牌中所示裸体男女为地球人，男人举起右手表示向“太空人”致意；人像背后为按比例绘制的“先驱者”号外形，以示人体的大小；下方10个圆圈表示太阳系，从左边数最大的是太阳，第四个为地球，从其发出的曲线表示该探测器的航迹；左中部的辐射状符号表示地球人认识的物理学和天文学；左上部的两个符号表示地球上第一号元素氢分子结构。在一对“旅行者”号身上，各带一套反映人类存在信

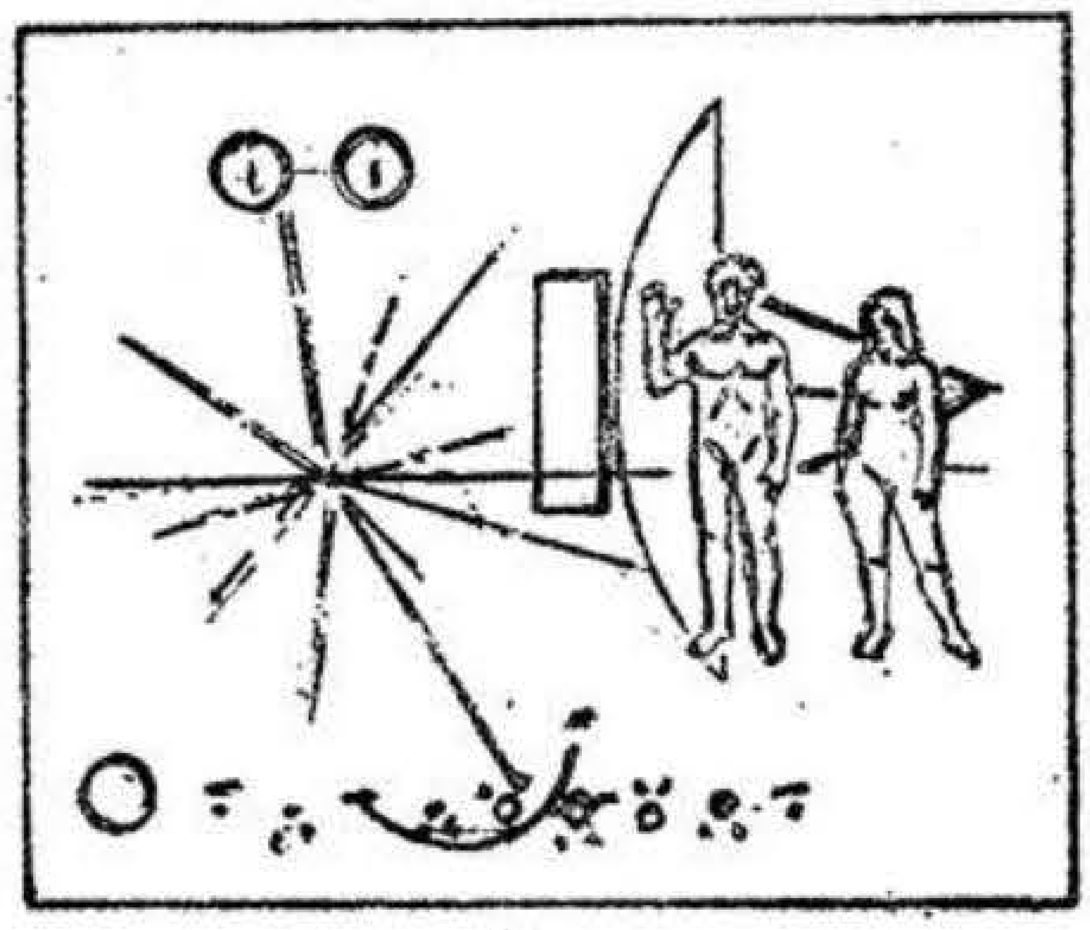


图5-19

息的镀金铜质声像片及一枚金刚石唱针，放于铝制盒内，在宇宙真空中可完好保存10亿年以上。声像片从头起，依次录制有：116幅照片和图表，介绍了地球上数学、物理学、生物学和地质学等的发展状况，各国的风土人情、人类智慧与劳动的重大成就、太阳系的概况及其在银河系中的位置、象征生命的脱氧核糖核酸和染色体以及人类的生育情形，其中就有中国人午餐的场面和长城的雄姿；包括广州话在内的55种语言的问候辞和联合国秘书长瓦尔德海姆的讲话；地球演化的介绍，其中包括刮风、下雨、打雷、海浪冲击和火山爆发的声音以及各种虫、鸟、兽等的叫声；地球上不同时代、民族、地区的27首典型代表名乐曲，其中有中国的古琴曲“流水”。

“先驱者”和“旅行者”号将怀揣表征人类科学、形象、声音、音乐、思想和感情的珍贵礼物，漫游于茫茫宇宙，盼望能与“知音”相逢。这机会虽说犹如大海捞针，十分渺茫，但人们仍期待着那令人神往的时刻。

苏联新型战斗机 米格-29

陆　成

今年7月1日，苏联的6架米格-29飞到芬兰的利沙拉空军基地作友好访问。由于苏联这种布局独特的飞机是第一次公布于世，又由于它即将成为苏联空军的主力战斗机之一，所以引起各国有关人士的关注和极大兴趣。过去一些外刊虽对米格-29作过报道，但都比较零散。本文在综合各方面资料的基础上，尽可能对米格-29作一比较全面的介绍和评述。因为有些情况来自西方报刊杂志，所以真实性有待于进一步考证。

第一种揭开面纱的"拉明"新机

七十年代末期，美国通过卫星侦察，在苏联莫斯科郊外的拉明斯克试飞中心发现有三种新的军用飞机在试飞，并给以"拉明"J、"拉明"K和"拉明"L的代称。后来进一步弄清"拉明"J是类似美国A-10的亚音速近距对地攻击机，是苏霍伊设计局的产品，编号苏-25，西方给予的绰号是"蛙足"(Frogfoot)；"拉明"K是一种战斗机，也是苏霍伊设计局的产品，编号苏-27，西方给予的绰号是"侧卫"(Flanker)；"拉明"L是米高扬设计局的产品，编号米格-29，西方给予的绰号是"支点"(Fulcrum)。此后关于苏-27和米格-29，究竟是哪一级的战斗机，其总体布局和性能如何，西方根据侦察卫星拍摄的模模糊糊的照片进行了种种猜测。早些时候有关人士认为苏-27是一种类似美国F-14的变后掠翼战斗机，而米格-29则是类似美国的F-15的固定翼战斗机，并画出了它们的想象图。直到去年，人们才进一步查清，苏-27是一种固定翼的类似美国F-I5的重型战斗机。按照一般轻重型战斗机搭配使用的原则去推测，人们认为米格-29应该是F-16一级的轻型战斗机。但它与F-15重型战斗机非常相似的双立尾又使人不能肯定这一点，所以米格-29仍然是个谜。现在随着米格-29的飞访芬兰，"面纱"终于揭开了，它是属于比F-16略重的与美国的F-18同一级的中型战斗机。由于苏-25与苏-27尚未对外界公开展示，仍然罩着"面纱"，所以米格-29是第一种揭开"面纱"向外界公开展示的曾被冠以"拉明"代号的军用飞机。

独特的气动外形

米格-29是一种外形独特的战斗机。它采用中等后掠角的梯形后掠翼。机翼翼根前缘带有很大的边条。边条的边缘呈弧形，一直延伸到座舱前边。后机身偏平，再配上园锥形机头雷达罩，从俯视图上看去，米格-29酷似一个尖头的甲壳虫(见米格-29四面图)。米格-29的翼根前伸边条能产生很强的涡流，流经机翼后，可增加机翼的升力，这点与F-16相似；米格-29采用双立尾来增大垂尾面积，以解决高速飞行的方向稳定性，立尾和全动平尾装于发动机尾喷口外侧的专门设计的尾翼支撑结构上，这点与美国的F-15类似；米格-29的两台发动机的安装方法与美国的F-14类似，装于后机身下部两侧，在机身下部形成一个大沟槽。与F-14不同的是米格-29两个发动机短舱象两个大浮筒一样托住机身，而且进气口也位于机身下方。米格-29机身与机翼的连接采用与F-16相似的圆滑过渡的翼身融合体的结构型式。这可以增加升力，减少阻力，同时还可增加机内容积。为了增加驾驶员的视界，米格-29采用了当前很时兴的高高突起的气泡形座舱罩。在气动外形上，米格-29完全突破了米格飞机的传统形式，博采了美国三种先进战斗机F-14、F-15、F-16的众家之长，形成了自己独特的气动外形。

涡扇发动机和带门的进气道

与涡轮喷气发动机相比，加力式涡轮风扇发动机的优点是加力时推力大，巡航时耗油率低。欧美各国的战斗机早已普遍采用了涡扇发动机作动力。但是直至米格-25、米格-27、苏-22、苏-24等这一级的苏联战斗机仍然使用涡喷发动机。根西方人士分析，这是因为苏联的涡扇发动机技术尚不过关的缘故。而最近几年苏联在涡扇发动机技术上已经取得长足进展。1982年12月试飞的世界上最大的军、民两用运输机安-124装用的就是大推力的涡扇发动机。

现在多数人都认为米格-29装用的两台R-33D是涡扇发动机，关

于R-33D的技术水平，有人认为它相当于美国早期的TF30发动机（F-111战斗机装用，其推重比是4.6），而美国现代化战斗机F-15、F-18装用的F-100发动机推重比已达8。亦有人不同意这种说法，认为苏联的涡扇发动机技术虽与美国有差距，但不会这么大。

米格-29另一个引人注目的特点是它的位于机身下部、前起落架后边的二元进气道。一般战斗机进气道都置于前机身两侧到机头下方。但米格-29的设计师却独出新裁地把发动机进气道置于中机身下侧，而且是在前起落架稍后的地方。这样布局的好处是进气道短，气流很快进入发动机，动能损失少，发动机效率高。缺点是当飞机起飞、着陆前起落架在跑道上滚动时（特别是在前线上的未经铺设的土跑道上），溅起的砂石、土块会被发动机进气道吸入打坏零部件。为了解决这一问题，在米格-29的进气道内部装上了风门，风门与前起落架连动。当前起落架处于放下状态时，风门关上，进气道停止进气，发动机所需空气由翼根前伸边条上的5个辅助进气口进气；当飞机离地升空前起落架收起时，进气道的风门打开，气流由进气道流入，辅助进气道关闭。这样的进气方式实属少见。

机载武器和设备

此次去芬兰访问的米格-29没有挂武器。但从照片上可以确定在其左翼根前伸边条内装有1门固定机炮，有人认为这是一门单炮身的23毫米机炮，也有人认为是威力更大的“卡特林”机炮。关于导弹一般认为它可携带8枚空对空导弹。米格-29可挂AA-10中距导弹，亦可挂AA-8红外近距格斗导弹，也可两者混装。用于对地攻击时，米格-29可挂各种炸弹，最大载弹量为3,600千克。

关于机载雷达，型号不明，很可能是装大型的具有“下视下射”能力的可搜索和攻击低空飞行目标的脉冲多卜勒雷达。在座舱前边有半球形突起物，据分析是红外传感器，使飞机具有红外搜索和跟踪能力。由于在垂直安定面和翼尖上都装有雷达警戒天线，所以米格-29具有360°全方向雷达警戒能力，即在周围任何方向上，当有敌方的雷达波照射它的时候，驾驶员都能及时地被提醒他已被敌方发现或跟踪，应及时采取措施。

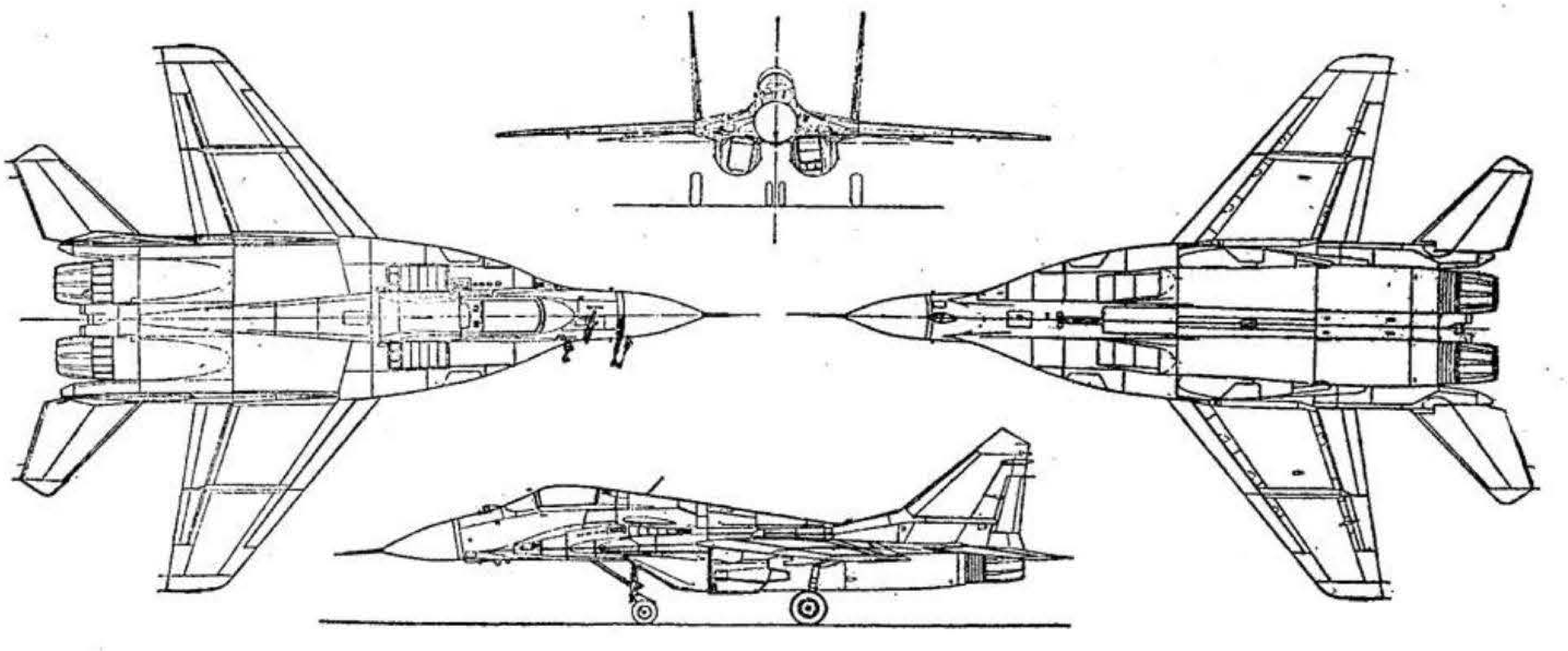
良好的飞行性能

米格-29在执行空战任务时的起飞总重约为16,300千克，最大总重20,000千克，机内燃油4,100千克。2台发动机的加力推力是2×8,600千克。

现在评价战斗机优劣的主要指标是机动性，即其在空战中的爬升率、转弯半径、转弯角速度及加减速能力。说明飞机机动性好坏的两个重要数据是飞机的推重比（飞机重量与发动机推力之比，越大越好），和翼载荷（飞机重量与机翼面积之比，越小越好）。据估算，米格-29在空战重量时的推重比是1:20，此值比美国机动性最好的战斗机F-15、F-16的低，但比美国的F-14、F-18高出一截。米格-29空战翼载荷为399千克/米^2，此值亦界于现在美国所装备的4种先进战斗机的数值之间。由推重比和翼载荷来看，米格-29的机动性可能高于美国的F-18，而略低于F-15和F-16。

据分析，米格-29的海平面最大爬升率接近300米/秒；在90秒钟之内可由巡航速度M 0.85加速到M 1.6；在高度4,500米、M 0.9的状态下，稳定盘旋角速度13～15度/秒，最小盘旋半径1,000～1,200米；最大飞行速度M2.3，即2,440千米/小时；仅用机内燃油的航程2,200千米；空战任务作战半径560～650千米；挂炸弹和副油箱执行对地攻击任务时的作战半径740～840千米。从米格-29的推重比和翼载荷来分析，它也具有较好的短距起落能力。

热门出口战斗机



米格-29战斗机四面图

米格-29从1984年开始装备苏联空军，至今已装备150架左右。它将逐步取代米格-21（和部分米格-23）而成为苏联空军的主力战斗机之一。现在可以看清，美苏两个超级大国在战斗机的对抗中所采取的阵容大体上是相同的，即：美国有两种重型战斗机F-14和F-15，两种轻型（或中型）战斗机F-16和F-18；苏联也有两种重型战斗机米格-31和苏-27，两种轻型（或称中型）战斗机米格-29和米格-23。

F-16是美国的主力战斗机之一，同时也是热门的出口战斗机，已出口上千架。现在苏联要把米格-29推出来与F-16对抗，使它成为已出口几千架的米格-21的后继机。过去苏联只出口过时的二流战斗机的作法，曾引起一些买主的不满。现在苏联改变了政策，效法西方，出口自己正在装备的最新式战斗机。据说向印度出口的40架和向叙利亚出口的80架米格-29正在交付之中；向约旦出口问题正在谈判。另外，印度正在考虑建立仿制生产线。如果米格-29的性能真的象现在人们所分析的那样好，再加上它的价格便宜，可以预见，米格-29将象米格-21一样，成为一种热门的出口战斗机。

米格-29和美国四种现用战斗机的性能数据对比

机型 / 项目	F—15 C	F—14	米格—29	F—18	F—16
翼展（米）	13.05	10.15～19.45	12.00	11.43	9.45
机长（米）	19.43	18.89	15.50	17.07	14.52
翼面积（米²）	56.5	52.49	35.80	37.16	27.87
空战任务重量（千克）	20,070	—	18,300	15,970	10,610
最大总重（千克）	30,850	33,700	20,000	22,320	16,060
发动机加力推力（千克）	2×11,340	2×9,490	2×8,600	2×7,260	1×11,340
空战翼载荷（千克/米²）	293	405	399	367	315
空战推重比	1.31	0.88	1.20	1.06	1.29
最大速度（M）	2.50	2.34	2.30	2.00	2.00
实用升限（米）	19,500	18,000	20,000	15,240	18,300
作战半径（千米）	—	725	560～840	740～1,020	460～1,000

（上接第22页）
设计的，但后因X-27没能达到设计要求，所以没有得到继续发展。

X—28

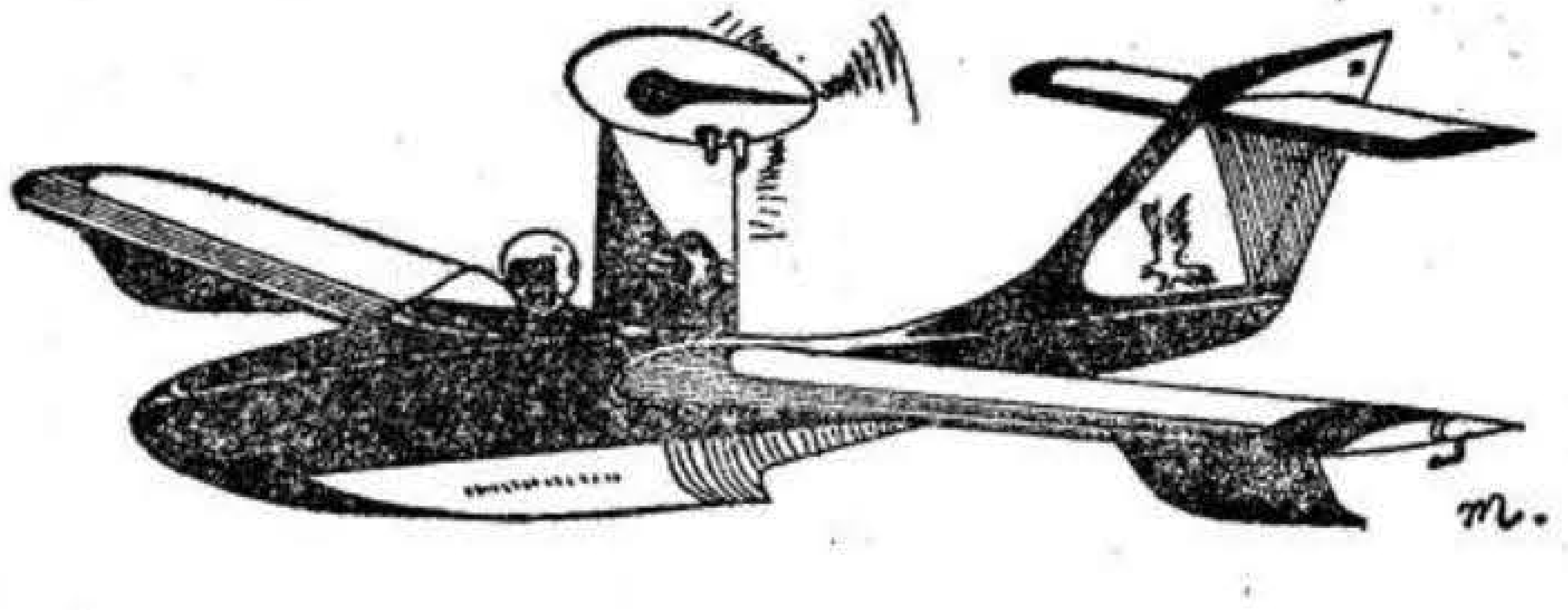
X-28是奥斯普利飞机公司研制的小型警备巡逻水上飞机，该机装一台C-90-12活塞发动机，功率为60马力。1970年8月12日X-28首次飞行，机身采用玻璃钢结构，机翼可折叠。这种小型水上巡逻机的飞行性能优异，在能见度为90米时仍能保证飞行，共制造一架。

X—29

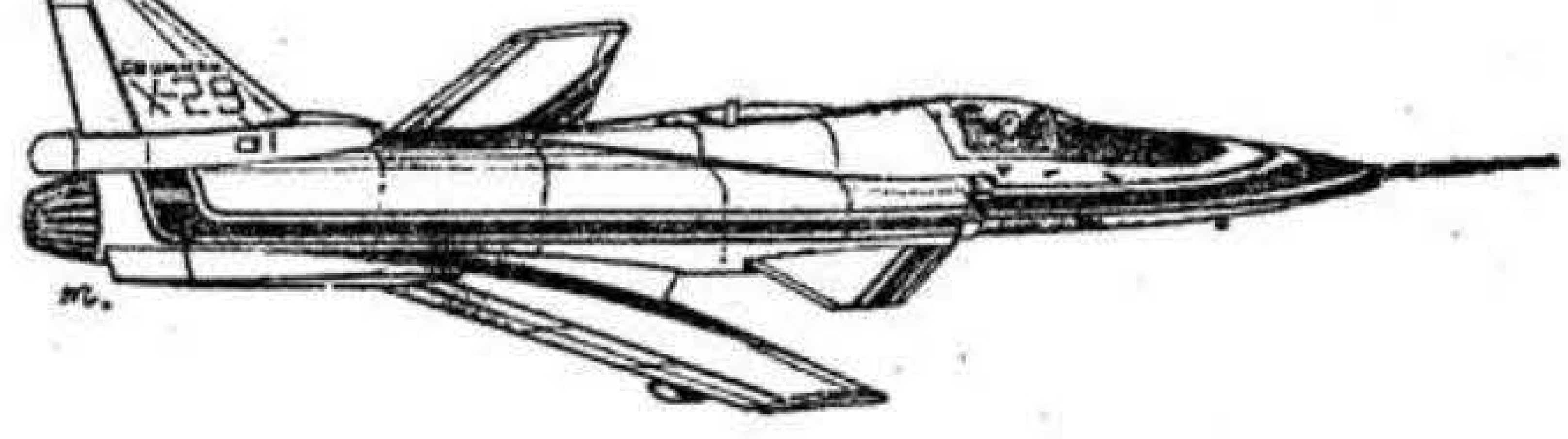
X-29A是格鲁门飞机公司研制的前掠翼先进技术验证机。该机装一台F404-GE-400加力涡轮风扇发动机，加力推为7,260千克。1984年12月14日X—29由查尔斯·A驾驶完成了首次飞行。X—29A主要用于验证前掠翼与九十年代战斗机相关的技术，其中包括超临界机翼、近耦合鸭翼、三余度数字式电传操纵系统，不连续变弯度襟副翼、三操纵面俯仰控制、放宽静稳定度和复合材料等。X—29A在1986年1月14日第30次飞行时由勒蒂芬·伊什梅尔驾驶首次在12,200米达到M=1.05。目前一号机已飞行36小时，下一步计划在15,000米高度时将速度扩大到M=1.72，全部验证工作予计在1987年底结束。X-29的研制成功将对未来的战斗机设计带来变革性的影响。X-29共制造两架。（有关X-29A详细情况可参见本杂志1984年10月号）

* * *

以上对“X”系列现有全部飞机进行了简单的介绍，可以看到，它们在航空航天各个领域都进行过勇敢的探索。虽然有的只是在世瞬间，但它们留给人的则是非常宝贵的经验。没有这些无畏的“探索者”，哪有今天如此飞速发展的航空航天事业。然而科学无止境，航空、航天新的领域还有待去继续开发和探索，还会继续出现X-30、X-31……等新的“勇士”。



图二十八　X—28试验机



图二十九　X—29试验机

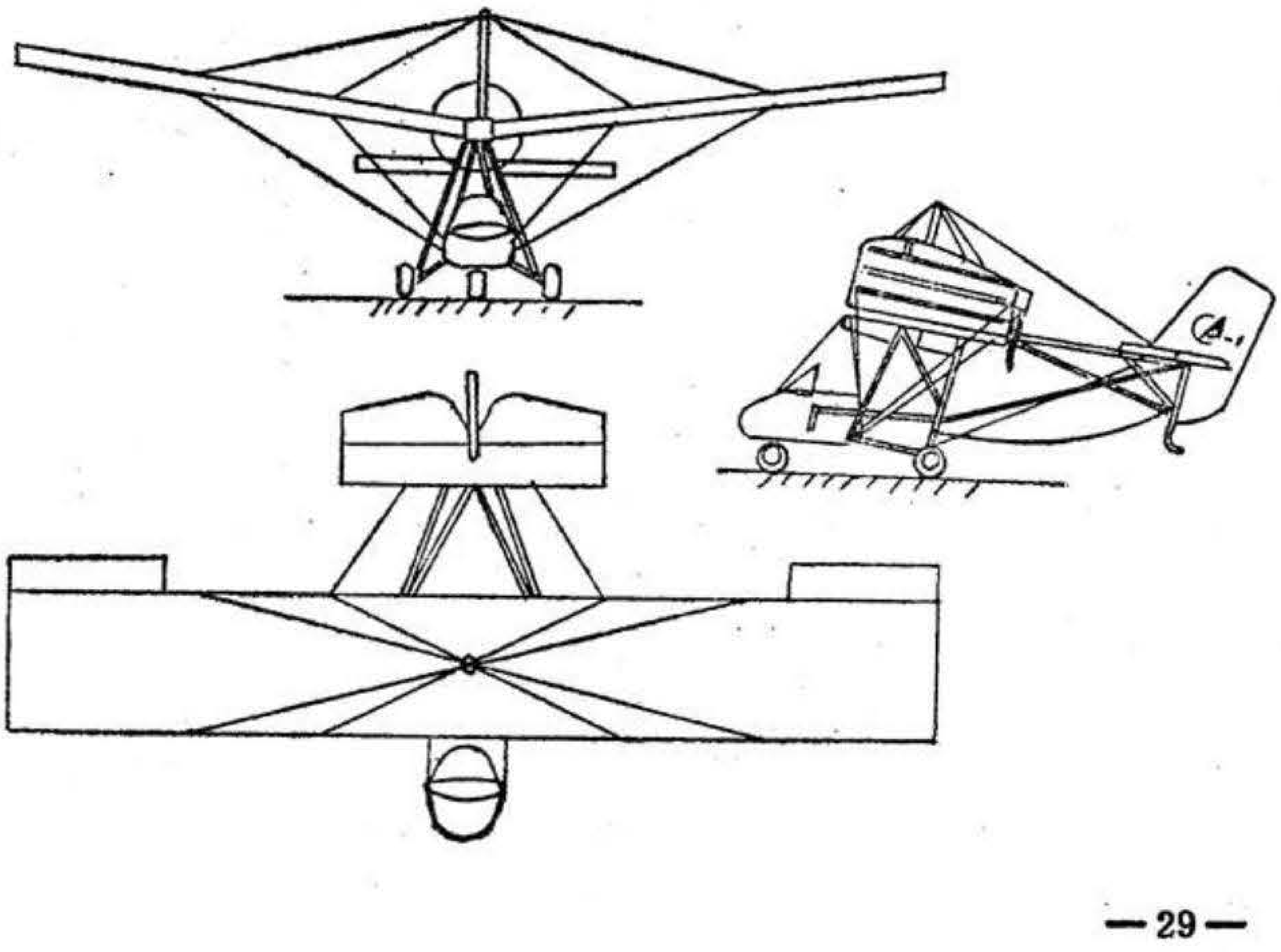
A-1型超轻型飞机

A-1型超轻型飞机，是由航空工业部六〇五研究所依据新疆畜牧厅的要求研制而成的多用途超轻型飞机。该飞机结构简单，重量轻，有效载荷大，可广泛用于农、林、牧、渔业、矿业、空中摄影、邮递等国民经济的各条战线。A-1型超轻型飞机，于今年 6 月13日正式通过国家技术鉴定，并获得国家颁发的技术鉴定合格证书。前来参加鉴定的专家们一致认为，A-1总体布局合理，结构简单，拆装方便，飞行品质良好，安全可靠，主要技术性能满足设计要求，它是我国研制成功的又一种专业用超轻型飞机。

灵活机动的特性：A-1型小飞机具有较好的机动性能，它的空机重量160公斤，起飞重量320公斤，机身长5.917米，机高 3.1 米，翼展10.434 米。起飞离地速度每小时50.6公里，着陆速度每小时 34.7 公里，它的起飞滑跑距离只需要50米，因此只要能找到一块长100米、宽30米的开阔地或较平一些的草地便可供它起降。截止到去年 5 月底，A-1型飞机总共飞行了 83 个飞行日，257 个起落，留空时间 52小时 25 分 39 秒。这种飞机由于具有小巧灵活，便于操纵的特点，所以能够在高原、丘陵、湖区、山峦等复杂的地区进行安全飞行作业。据有关使用部门的试验证明，用它在较复杂的丘陵地带进行播种，其结果有效率可达百分之九十以上。他们选择的试验区，长约 3,000米，宽约 1,800 米，位于最高海拔542.6米。最低海拔 250 米的位置，而土层厚度只有 35～100 厘米之间，石砾含量占百分之四十左右，土壤本身为黄棕壤，在这样的土质上又高高低低地长满了茅草，以及将近一米高的山枣小树，整个播区还有很多岩石凸起于地面，简直是一片荒山秃岭。如果在这样的地方采用人工播种，困难是不可想象的，而用这种小飞机播种，既省力又省功，效果还较好。试验结果表明，A-1型超轻型飞机是良好的农用飞机。

轻巧别致的结构：A-1型小飞机不同于蜜蜂三号飞机的结构之处，从表面上看，非常明显的就是它的船型机身只有前半部，而后半部就没有了，后半部分机身全部是由铝管构成的尾撑。前机身采用吊挂式短舱的形式，这个短舱实际上是由金属管材组成的一个桁架式结构的座舱，座舱采用敞开式，视野非常开阔。尾翼是平板式的平尾和垂尾，它是由安定面与可操纵升降舵的水平尾翼以及全动方向舵的垂尾组成。它的机翼是带有副翼的矩形机翼，面积为 18.29 平方米，其专业设备舱吊于机翼下。它的整个骨架结构均采用铝管构架式，涤纶丝绸为蒙布，一台 48 马力的发动机，安装在座舱后上方的机翼方梁上，发动机是由澳大利亚生产的Rotax503型，它的最大转速为7,200转/分。该飞机的起落架采用前三点式，在着陆时前轮还装有刹车装置。飞机上装有三轴操纵系统，备有速度表、高度表和发动机转速温度表以及袖珍式对讲机。它还备有配套设计的飞播设备，对于飞播的不同种子可以按照不同要求调整种子的流量。除此之外，还备有专用的飞播和喷洒农药设备。喷药用的喷头和泵选用成品件。

省工省时的工具：A-1型飞机的飞行高度最高可达3,000米，最低在 3 米左右，飞行速度每小时可达85公里，巡航速度每小时60～75公里，每小时耗油量10公升，它的最大爬升率每秒 2 米，航程为 130 公里，飞机降落可停车滑翔。飞机在飞行作业时，只需要少量服务员，既飞行员一人，机务员一人，装种子人员二人，通讯员二人，信号员 3～4 人，如果是 2～3 架飞机一起作业，就只需要 8～10人，每架



邮票上的飞行器

早期飞机轶事

陈应明

许多读者看过达·芬奇(1452—1519)的蒙娜丽莎名画，知道他是著名的意大利画家。但是，知道他同时也是雕刻家、建筑师和工程师的人就不多了。达·芬奇曾设计过类似于现代飞行器的机器，在航空史上也留下了他的不朽创作。本期封三右上角扎伊尔邮票上是达·芬奇的侧面象。邮票上还有一条飞船，悬挂在四个由铜箔制成的真空球上。船上有帆，内部可坐一两名乘客。这是在达·芬奇之后一百多年内，一位名叫德·拉帕(deLana)的神父设计的。当然，这种飞船不可能飞起来，因为空气与球内真空之间的压差就会把球压瘪。虽然这种飞行器未获得实际应用，却给后人许多有益的启发。一八九五年，德国人奥托·李林塔尔曾制造出滑翔机作飞行试验的形象也表示在邮票上。

众所周知，莱特兄弟是带动力的飞机发明人。一九〇三年十二月十七日，奥维尔·莱特驾驶世界上第一架带动力的飞机“飞行者1号”首次离地飞行成功。当时，他不是坐着驾驶飞机，而是俯卧在下翼中央。在“飞行者2号”上，飞行员就可坐着操纵飞机了。这些进步，在封三上的邮票都显示出来了。

封三左下角是法曼飞机，于一九〇九年制造，是最早装有副翼的飞机，使飞行更为灵活。

封三右上角蒙古邮票上描绘出德·哈维兰和他制造的飞机。德·哈维兰是英国工程师，一九〇九年制造了一架装有两个推进式螺旋桨的飞机。在第一次和第二次世界大战中，他设计的飞机均负盛名。英国并以他的名字建立了德·哈维兰飞机工厂，在加拿大设有分厂。

封三中栏上部马尔代夫邮票上画的是英国第二次世界大战时的首相邱吉尔，为纪念他诞生一百周年而发行的邮票。邮票上的飞机是第二次世界大战初期的舰载雷击机费里·剑鱼型。该种飞机曾于一九四〇年秋在意大利的塔兰托港炸沉意大利舰队的主力舰和巡洋舰，尔后又追击德国的袖珍巡洋舰，并将其炸沉而享有盛名。第二次世界大战中，邱吉尔对英国皇家空军的建设和制订战略，曾作出过卓越的贡献，因此，该邮票将邱吉尔与飞机画在一起。

一九四〇年五月十三日，美籍俄罗斯人西科斯基制成实用的直升机VS-300，从此直升机便在世界各地蓬勃发展。本期封三中栏第一枚邮票是西科斯基和他的直升机。

次需要20分钟，播种500亩，据初步核算，每亩的播种费用约0.125元左右。这种飞机除播种器、驾驶员外，每次可装载种子60公斤，有效播幅为30米左右，每平方米约有种子20～40粒，播种时风速可为每秒5米。A-1型小飞机有较好的飞行速度范围，较低的失速速度。在飞行中有良好的稳定性和操纵性，当发动机停车时，飞机仍可平稳安全地滑翔着陆。

驾驶这种小飞机遨游蓝天或进行体育锻炼、表演，以及用它进行空中巡逻、摄影、探矿、用于农、林方面的播种、喷药，用于鱼群侦察、牧区放牧等在国外已不足为奇。我国是一个以农业为主的国家，农业经营目前仍属于小农区制，今后的经济发展也以农产品为最大资源，因此在农业战线上各方面的深入开发，将促进国民经济的多层次发展，而随着国民经济的发展，各条战线的需要，小飞机也会得到不同程度地发展。

孙必杰 谢 京

航空部举办专题集邮展览

为庆祝新中国航空工业建立三十五周年，航空部于一九八六年九月二十九日至十月五日在北京美术馆举办《全国航空专题集邮展览》。开幕式由原航空工业部副部长、中国神剑文学艺术学会副主席、神剑学会航空分会主席、集邮家王振乾同志主持，原中华全国集邮联合会会长成安玉、航空工业部部长莫文祥剪彩，航空工业部副部长何文治、中国科学院学部委员、北航名誉院长沈元、老舍夫人、画家兼书法家胡洁青及其他有关人士一百多人出席了开幕式。

这次邮展陈列出一千七百七十个贴片，一百四十七个框。进入展室，宛如进入百花锦簇的大花园。一百多个国家的早期邮票，好象把人带进了二十世纪初期莱特发明飞机的年代，仿佛触摸到人类实现飞行所作的不懈努力。从邮票上的热气球到超音速飞机，又提醒人们科学技术发展神速，停顿就意味着落后。邮票上千姿百态的人造卫星、宇宙飞船、航天站和航天飞机既显示出航天技术造福人类的功效，又引导人们去思索宇宙的奥秘。同时展出的还有我国的首航封、我国自行设计制造的歼-7、歼-8、运-8、运-12、强-5及外国的现代飞机模型。

参展人员绝大部分是从航空工业部集邮爱好者中挑选出来的，共展出四十一个邮集，部外单位四个邮集。天津和平中学赵彤同学见到报上发表有关的消息后，主动送邮品参展。经过评审，选出十四名优秀奖，其余为纪念奖。

这次邮展得到了中华全国集邮总会、北京邮票公司、北京集邮协会以及有关单位的大力支持，北京邮票公司为此发行了首日封。

（易 木）

一九八六年《航空知识》目录索引

一、总类

万里、郝建秀参观运7-100和运12-2……（1—2）
蓝天任鸟飞——李鹏、胡启立、姚依林等参观乘坐国产飞机……（1—3）
乘坐国产飞机一游……（1—4）
我国第一个载人热气球诞生记……（1—6）
插上双翅的人……（1—12）
江湾航空馆参观记……（1—16）
国际航联向《航空知识》颁奖……（1—17）
新德里归来……（1—18）
驾驶员昏过去了……（1—30）
周总理关心国产直升机……（2—2）
不宜再提突破"空中禁区"…（2—6）
我国民机首次按国际通用适航标准通过鉴定……（2—7）
陆军航空兵……（2—8）
从社会学角度看日航空难原因……（2—14）
国际航空联合会印象记……（2—17）
旋转式起吊飞艇……（2—20）
印度斯坦航空有限公司……（2—24）
世界航空航天大事记(二十七)……（2—28）
国外农业航空管理……（2—30）
能不能用飞艇运送伤员……（2—31）
艰苦创业办航校……（3—2）
中国航空学会在京举行春节座谈会……（3—3）
红鹰展翅的岁月……（3—4）
蓝天女闯将……（3—8）
征服世界屋脊的雄鹰……（3—9）
美国总统的空中轿车……（3—12）
直八首飞参观记……（3—16）
国产热气球——宏光号……（3—17）
"714"遇险记上（连环画）…（3—29）
世界航空航天大事记(28)…（3—31）
我国发展热气飞艇有前途…（4—2）
国际航联举办航空绘画比赛……（4—3）
我国第一艘热气飞艇在京试飞成功……（4—3）
国务院关于通用航空管理的暂行规定……（4—4）
北京航空学院发动机协会首届航空知识智力竞赛…（4—8）
攻击"无敌"号之谜……（4—12）
空中遇险之后……（4—17）
美国空中毒品走私的新升级……（4—19）
钻石奇案……（4—20）
凯瑟林·斯汀逊访华飞行记……（4—22）
"714"历险记下(连环画）…（4—24）
中国航空航天发展的纪念碑——介绍《中国大百科全书》……（4—26）
世界科幻太空集锦……（4—27）
世界航空航天大事记(29)…（4—30）
创业初始的回忆……（5—2）
乘767夜航……（5—11）
B-25撞上帝国大厦……（5—14）
关于五十年代试航拉萨……（5—22）
世界太空科幻集锦……（5—28）
世界航空航天大事记(30)…（5—30）
首次民用飞机展览参观记…（6—2）
关心祝愿·期望……（6—4）
相逢在飞往大阪的班机上…（6—13）
上海航空公司展翅欲飞……（6—26）
中国航天事业……（6—25）
民用机场管理暂行规定……（6—27）
世界航空航天大事记(31)…（6—30）
黄植诚再上蓝天……（7—2）
兴登堡号失事前后……（7—4）
他从台湾飞过来……（7—9）
中国气球代表团赴印度参加气球节……（7—10）
台湾的民用航空……（7—11）
著名的苏式飞机创始人——苏霍伊……（7—17）
阿西莫夫谈挑战者号事件…（7—26）
世界太空科幻集锦……（7—28）
世界航空航天大事记(32)…（7—30）
机轮飞掉以后……（8—11）
联邦德国边防警察第九大队……（8—16）
美国军用飞机上的图案标志……（8—17）
中国航空学会组织大学生飞行夏令营……（8—26）
客机美食谈……（8—27）
发展中的中国国产运输机…（8—28）
推动合作的技术交流盛会…（8—29）
世界航空航天大事记(33)…（8—30）
赴罗工作随笔……（9—2）
耶格尔将军自传……（9—14）
旅客机自述……（9—18）
海军航空兵发展史……（9—20）
航空空间消息……（9—25）
世界航空航天大事记(34)…（9—30）
新中国航空工业的发展……（10—2）
航空空间消息……（10—4）
新加坡航展参观随笔……（10—10）
向高空挑战(一)……（10—12）
轻机飞行3000里……（10—17）
耶格尔将军自传……（10—20）
中国民航发展概况……（10—24）
世界航空航天大事记(35)…（10—26）
全国青年首届航空知识竞赛题……（10—29）
赵总理视察国产水上飞机…（11—2）
乘国产PS-5型水上飞机飞行……（11—4）
航空空间消息……（11—6）
设想中的超高层飞行系统…（11—8）
热气飞艇架线记……（11—10）
耶格尔将军自传……（11—14）
向高空挑战……（11—22）
卡拉奇机场劫机惨案……（11—24）
美国空军包机大灾难……（11—26）
大和级战列舰(上)（科学连环画）……（11—29）
世界航空航天大事记(36)…（11—31）
王昂谈范堡罗航展……（12—2）
航空空间消息……（12—6）
读者之友……（12—8）
中国航空学会副理事长沈江同志在航空馆开馆讲话……（12—10）
世界航空航天大事记(37)…（12—11）
忆"中运一号"研制和试飞…（12—12）
给知识插上翅膀……（12—15）
中国在重建航空工业……（12—17）

二、飞机与飞行知识

运7和运12的改型机出厂…（1—2）
漫谈舰载武装直升机……（1—8）
多功能运输机C-17……（1—14）
航空器、飞机及其它……（1—24）
赛斯纳-182型飞机……（1—32）
国产鸭式超轻型飞机——"旅游者"号……（2—3）
安-124重型运输机……（2—16）
F-6和F-7……（3—7）
九十年代的节能运输机……（3—14）
"克里姆林"核动力航空母舰……（3—18）
客机坠毁试验……（3—18）
几种形式新颖的飞机……（3—24）

中国的直升机事业…………（3—28）
A-5强击机和 F-8歼击机…（4—5）
苏-27歼击机…………（4—7）
直升机与尾桨(上)…………（4—14）
图波列夫的新一代客机……（4—18）
T-6、TF-6、B-5、和B-6
…………（5—8）
直升机与尾桨(下)…………（5—9）
波音747-400…………（5—15）
编队空战…………（6—14）
空袭利比亚的美国飞机……（6—17）
"珊瑚海"号和"美国"号航空母舰…………（6—20）
中美合作生产的三种直升机
…………（6—21）
DC-3趣事…………（7—12）
从载人飞行试验到第一代直升机…………（7—14）
Y-5和Y-7…………（7—16）
何谓战斗机和攻击机…………（7—18）
现代宽体客机…………（8—2）
图-154印象…………（8—4）
宁海-2号水上侦察机…………（8—8）
直升机作战…………（8—12）
运八和运十…………（8—24）
新"里海怪物"…………（9—4）
Y-12和Y-11…………（9—5）
飞翼与隐身轰炸机…………（9—10）
米-17直升机…………（9—17）
老机新传…………（9—24）
防风切变之患于未然…………（9—28）
国产F-7M歼击机…………（10—8）
Z-5和Z-9…………（10—14）
神秘的F-19事故…………（10—15）
记X系列实验机…………（11—17）
外刊评论F-8 Ⅱ战斗机…（12—16）
航空航天尖兵…………（12—20）
苏联新型战斗机米格-29…（12—26）
A-1型超轻型飞机…………（12—29）

三、火箭导弹与空间技术及飞行动力

航天时代的来临…………（1—10）
苏联航天军事活动…………（1—22）
美国星球大战计划评述……（2—10）
登天之路的开拓…………（3—20）
我们看到的北京火箭发动机试验中心…………（3—26）
范登堡航天飞机发射场……（4—9）
空间站上的巨型射电望远镜…………（4—10）
同步通信卫星的测控…………（5—17）
各国首颗卫星的诞生…………（5—19）
苏联的新轨道复合体…………（5—21）
中国将为瑞典发射邮政卫星…………（5—26）
太空管理和立法…………（6—6）
给地球照相的"斯普特"卫星…………（6—8）
中国导弹潜艇的发展…………（6—24）
中国发射的人造卫星…………（7—7）
中国空间技术的进步举世震惊…………（7—8）
应用卫星的发展(上)…………（7—20）
苏联航天员太空转移…………（7—23）
1985年国外航天活动综述…（8—6）
应用卫星的发展(下)…………（8—18）
天战技术与空间战争…………（8—20）
载人航天史上的最大灾难…（9—6）
"大力神"和"德尔它"运载火箭…………（9—8）
"海尔梅斯"号航天飞机……（9—12）
生物卫星与载人航天…………（9—32）
意大利三军通用的"阿斯派德"导弹…………（10—19）
挑战者号航天飞机何以爆炸…………（11—12）
星际探索的征途（上）……（11—19）
星际探索的征途（下）……（12—23）
有关发动机的几个问题……（1—28）
大庆油田的国产航空改型燃气轮机…………（2—4）

四、电子技术、导航、军械

计算机与旅客服务…………（2—13）
微波着陆系统…………（2—26）
中国军力现状…………（2—27）

五、航模、滑翔、跳伞

日本悬挂滑翔队在我国进行飞行表演…………（1—26）
跳伞即将进入世界奥运……（5—7）
翱翔在丝绸之路的上空……（6—10）
我的一千次跳伞…………（6—28）
日本的悬挂滑翔运动…………（7—24）
优秀的公开级滑翔机…………（8—22）

六、航空医学

飞行员应具备什么样的身体素质…………（5—24）
飞行员应具备什么样的身体素质(大脑)…………（6—16）
飞行员应具备什么样的身体素质(脊柱和四肢)…（8—14）
飞行员应具备什么样的身体素质(心血管)…………（9—26）

七、摄影、美术、知识性绘图

我国首届超轻型飞机空地勤培训班结业…………（1—封三）
江湾航空馆剪影…………（1—封底）
世界军用民用飞机选登(15)、(16)……（1—插页一、四）
中央领导同志参观乘坐国产飞机…………（2—封三）
世界军用民用飞机选登(17)(18)…………（2—插二、三）
国际航联在印度举行颁奖仪式…………（2—插四）
中国民航女乘务员…………（3—封面）
世界军用、民用飞机选登…………（3—插二、三）
中国民航波音747 SP型客机…………（5—插一）
美国飞机夜袭利比亚……（6—插四）
水星号载人飞船…………（6—封三）
邮票上的飞行器…………（6—封底）
王锡爵在首都机场同阔别三十多年的父亲会面…（7—封面）
世界军用、民用飞机选登…………（7—插二、三）
我国研制的"天舟一号"热气飞艇…………（8—封面）
美国航空工业展览在京开幕…………（8—插四）
世界军用、民用飞机选登…………（8—插二、三）
航空航天飞行器实体及模型展览…………（8—封底）
我国实用通信广播卫星…（9—封面）
世界军用、民用飞机选登…………（9—插一、四）
儿童少年航空绘画选登
…………（9—插二、三）
地球资源卫星…………（9—封三）
邮票上的飞行器…………（9—封底）
首次在大型国际航空展览会上展出的国产F-7M
…………（10—封面）
世界军用、民用飞机选登…………（10—插二、三）
米格-29型战斗机编队飞行…………（11—封面）
热气飞艇架线…………（11—插一）
世界军用、民用飞机选登…………（11—插二、三）
赵紫阳总理视察国产水上飞机…………（11—封二）
F-8 Ⅱ型战斗机…………（12—封面）
范堡罗国际航展……（12—插二、三）

世界军用/民用飞机选登（36）

英国和印度教练机（1958-74年）

◂喷气校长T.3

英国教练机，1958年首次飞行。装一台ASV.8型喷气发动机，推力794公斤。翼展10.72米，机长9.73米，机高3.86米，总重2,654 公斤，最大平飞速度每小时530公里（高度6,100米），升限9,450米，航程793公里，乘员2人。

BAe SA-3

英国教练机，1973年首次飞行。装一台10-360-AIB6型四缸螺桨发动机，功率200马力。翼展10.06 米，机长7.09米，机长2.28米，总重1,066 公斤，最大平飞速度每小时241 公里，升限4,875 米，航程1,000 公里，可载弹290 公斤，乘员2至3人。▾

蚊T.1

英国教练机，1959年首次飞行。装一台BSO 101 型喷气发动机，推力1,920 公斤。翼展7.32米，机长9.65米，机高3.2 米，总重3,880 公斤，最大平飞速度每小时1,026 公里（高度9,450 米），升限14,600米，航程1,900 公里，可载弹454 公斤，乘员2人。

BAe 隼

英国教练机，1974年首次飞行。装一台阿杜尔MK151型涡扇发动机，推力2,358公斤。翼展9.39米，机长11.17米，机高3.99米，总重7,750公斤，最大平飞速度每小时1,040公里，升限15,240米，航程2,430 公里，装一门30毫米机炮，可载弹900 公斤，乘员2人。▸

◂ HJT-16凯兰

印度教练机，1964年首次飞行。装一台威派尔Ⅱ型喷气发动机，推力1,134 公斤。翼展10.7米，机长10.6米，机高3.64米，总重4,100 公斤，最大平飞速度每小时695 公里，升限9,150 米，航程745 公里，可载弹453 公斤，乘员2人。

蒙古邮票

尼加拉瓜邮票

尼加拉瓜邮票

扎伊尔邮票

安提瓜邮票

马尔代夫邮票

波兰邮票

其余五枚为圣马力诺邮票

瑞士邮票

本栏邮票图案主要是早期的飞机和直升机，其内容详见有关文章。

刊头画：胡其道　版面美工：向　飞
供稿人：王振乾、韩晓东、李　毅

本刊代号：2—410　国内定价：0.45元